



MARINE BIOLOGICAL LABORATORY.

Received

Accession No.

Given by

Place,

***No book or pamphlet is to be removed from the Laboratory without the permission of the Trustees.

160

ANATOMISCHER ANZEIGER.

CENTRALBLATT

FÜR DIE

GESAMTE WISSENSCHAFTLICHE ANATOMIE.

AMTLICHES ORGAN DER ANATOMISCHEN GESELLSCHAFT.

HERAUSGEGEBEN

VON

DR. KARL VON BARDELEBEN,

PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT JENA.

VIERUNDZWANZIGSTER BAND.

MIT 2 TAFELN UND 309 ABBILDUNGEN IM TEXT.



JENA

VERLAG VON GUSTAV FISCHER

1904.

24

1253

Inhaltsverzeichnis zum XXIV. Band, Nr. 1—24.

I. Aufsätze.

- Arnold, J., Weitere Mitteilungen über vitale und supravitale Granulafärbung (Epithelien, Endothelien, Bindegewebszellen, Mastzellen, Leukocyten, Gefäße, glatte Muskelfasern). p. 1—6.
- , Weitere Beispiele granulärer Fettsynthese (Zungen- und Darm-schleimhaut). p. 389—400.
- von Bardeleben, Karl, Einige Vorschläge zur Nomenklatur. p. 301 bis 304.
- Baum und Kirsten, Vergleichend-anatomische Untersuchungen über die Ohrmuskulatur verschiedener Säugetiere. Mit 14 Abb. p. 33—74.
- Béguin, Félix, La muqueuse oesophagienne et ses glandes chez les Reptiles. Avec 14 fig. p. 337—356.
- Bradley, O. Charnock, Two Cases of supernumerary Molars: with Remarks on the Form of the lower Cheek-Teeth of the Horse. With 2 Fig. p. 112—119.
- Bütschli, O., Erwiderung auf N. HOLMGRENS Kritik in Bd. 24, p. 205 bis 208 dieser Zeitschrift. p. 556—559.
- Ceccherelli, Giulio, Sulle „terminazioni nervose a paniere“ del GIACOMINI, nei muscoli dorsali degli Anfibi anuri adulti. Con 6 fig. p. 428—435.
- Ciaccio, Carmelo, Sui caratteri citologici e microchimici delle cellule cromaffini. Con 11 fig. p. 244—253.

- Citelli, J., Sull'esistenza di una cartilagine sopracricoidea sull'uomo e sulla sua importanza morfologica. Con 2 fig. p. 289—296.
- Cohn, Ludwig, Ueber die Bruttasche von *Syngnathus typhle*. Mit 3 Abb. p. 192—199.
- Crevatin, Franz, Ueber die Nervenverbreitung im Augenlidapparate der Ophidien. Mit 2 Abb. p. 539—542.
- Dewitz, J., Bemerkungen zu Herrn E. P. ALLIS' Arbeit „The skull and the cranial and first spinal muscles and nerves in *Scomber scomber*“. p. 408—410.
- Drüner, L., Ueber die Anatomie und Entwicklungsgeschichte des Mittelohres beim Menschen und bei der Maus. Mit 20 Abb. p. 257 bis 289.
- Dwight, Thomas, A separate Subcapitulum in both Hands. With 1 Fig. p. 253—255.
- Eggeling, H., Ueber ein wichtiges Stadium in der Entwicklung der menschlichen Milchdrüse. Mit 1 Abb. p. 595—605.
- Enriques, Paolo, Ueber pigmentierte Wanderzellen des Frosches. p. 542—544.
- D'Evant, Th., Rudimentäre Amnionbildungen der Selachier. Beiträge zur Phylogenie und Entwicklungsmechanik des Amnion. p. 490—492.
- Frassetto, Fabio, Unicumque suum. p. 653.
- Fibich, Richard, Beitrag zur Kenntnis der Histologie des hyalinen Knorpels. Mit 3 Abb. p. 209—214.
- Forster, Andreas, Kurzer Bericht über das Muskelsystem eines Papua-Neugeborenen. p. 183—186.
- Fuhrmann, Franz, Der feinere Bau der Nebenniere des Meerschweinchens. p. 606—608.
- Fürbringer, K., Notiz über einige Beobachtungen am Dipnoerkopf. p. 405—408.
- Gaupp, E., Historische Bemerkung über die Impressio aortica der Brustwirbelsäule. p. 214—216.
- , Bemerkung über die Innervation des M. rectus medialis oculi bei den Anuren. p. 296—297.
- Giuffrida-Ruggeri, V., Alcune omissioni e inesattezze nel recente „Trattato“ del Prof. LE DOUBLE. p. 486—489.
- Goldstein, Kurt, Zur vergleichenden Anatomie der Pyramidenbahn. Mit 3 Abb. p. 451—454.

- Goldstein, Kurt, Zur Frage der Existenzberechtigung der sogenannten Bogenfurchen des embryonalen menschlichen Gehirnes, nebst einigen weiteren Bemerkungen zur Entwicklung des Balkens und der Capsula interna. Mit 1 Taf. u. 10 Abb. im Text. p. 579—595.
- Hansen, Fr. C. C., Zur Geschichte der Impressio aortica (Sabatier). p. 645—648.
- Henneberg, B., Experimentell erzeugte Rückbildungsvorgänge am graviden Säugetieruterus. p. 177—183.
- Henschen, Folke, Zur Struktur der Eizelle gewisser Crustaceen und Gastropoden. Mit 14 Abb. p. 15—29.
- , Ueber Trophospongienkanälchen sympathischer Ganglienzellen beim Menschen. Mit 6 Abb. p. 385—389.
- Herzog, H., Ueber einen neuen Lidmuskel. Vorläufige Mitteilung. Mit 2 Abb. p. 332—335.
- Holmgren, Emil, Ueber die Trophospongien der Nervenzellen. Mit 14 Abb. p. 225—244.
- Holmgren, Nils, Bemerkungen zur SCHEPOTIEFFSchen Abhandlung: Untersuchungen über den feineren Bau der Borsten einiger Chätopoden und Brachiopoden. p. 205—208.
- Janssens, F. A., Das chromatische Element während der Entwicklung des Ovocyts des Triton, p. 648—651.
- Jachtchinsky, S., Sur l'emploi du silicate de soude (verre liquide) comme substance à injecter pour les préparations macroscopiques du système vasculaire. p. 204—205.
- Jeleniewski, Zenon, Zur Morphologie und Physiologie des Epithels des Nebenhodens. Mit 8 Abb. p. 630—640.
- Koltzoff, N. K., Untersuchungen über Spermien und Spermiogenese bei Decapoden. Mit 14 Abb. p. 83—95.
- Krause, Rudolf, Gibt es eine vitale Färbung? p. 400—403.
- Lickley, J. Dunlop, On the Relations of the Seventh and Eighth Ribs to the Sternum in Man. p. 326—332.
- Mencl, Em., Ist die Augenlinse eine Thigmomorphose oder nicht? Mit 15 Abb. p. 169—173.
- Meves, Friedr., Ueber „Richtungskörperbildung“ im Hoden von Hymenopteren. Mit 8 Abb. p. 29—32.
- , Die HÜNEFELD-HENSENSchen Bilder der roten Blutkörperchen der Amphibien. Mit 2 Abb. p. 465—476.
- Meyer, Werner, Beiträge zur Kenntnis der Anatomie und Histologie der lateralen Nasendrüse. Mit 5 Abb. p. 369—381.

- Moriya, Gozo, Ueber die Muskulatur des Herzens. p. 523—536.
- Nekrassoff, A., Untersuchungen über die Reifung und Befruchtung des Eies von *Cymbulia Peronii*. Mit 16 Abbild. p. 119—127.
- van Pée, P., Les membres chez *Amphiuma*. Avec 4 fig. p. 476—482.
- Peter, Karl, Bemerkungen zur Entwicklung der Eidechse. Mit 4 Abb. p. 156—164.
- Pinto, Carlo, Sullo sviluppo della milza nei Vertebrati. p. 201—203.
- Pondrelli, Margherita, Sul callo embrionale dei Sauropsidi. Con 2 fig. p. 165—168.
- Porta, Antonio, La funzione pancreo-epatica negli Insetti. Con 2 fig. p. 97—111.
- Robinson, Byron, Constrictions and Dilatations of the Ureter. With 1 Fig. p. 482—485.
- Rolando, Silvio, Sopra un caso di criptorchidia inguinale bilaterale. Con 1 fig. p. 220—222.
- Schäfer, E. A., Theories of Ciliary Movement. p. 497—511.
- Schaper, A., Ueber einige Fälle atypischer Linsenentwicklung unter abnormen Bedingungen. Ein Beitrag zur Phylogenie und Entwicklung der Linse. Mit 12 Abb. p. 305—326.
- Schreiner, A. und K. E., Die Reifungsteilungen bei den Wirbeltieren. Ein Beitrag zur Frage nach der Chromatinreduktion. Mit 24 Abb. p. 561—578.
- Sclavunos, G., Ueber die Ventrikularsäcke des Kehlkopfes beim erwachsenen und neugeborenen Menschen sowie bei einigen Affen. Mit 12 Abb. p. 511—523.
- , Ueber die Ventrikularsäcke des Kehlkopfes beim erwachsenen und neugeborenen Menschen sowie bei einigen Affen. (Nachtrag.) p. 652.
- Sieber, Eine Modifikation der TEICHMANNschen Injektionsspritze. Mit 7 Abb. p. 7—10.
- Smith, G. Elliot, The so-called "Affenspalte" in the Human (Egyptian) Brain. With 6 Fig. p. 74—83.
- , The "Limbus Postorbitalis" in the Egyptian Brain. With 1 Fig. p. 139—141.
- , Note on the so-called "Transitory Fissures" of the Human Brain, with special reference to BISCHOFF's "Fissura perpendicularis externa". With 2 Fig. p. 216—220.
- , The Morphology of the Occipital Region of the Cerebral Hemisphere in Man and the Apes. With 9 Fig. p. 436—451.
- Strahl, H. und Happe, H., Neue Beiträge zur Kenntnis von Affenplacenten. p. 454—464.

VII

- Szily, Aurel von, Zur Glaskörperfrage. Eine vorläufige Mitteilung. Mit 7 Abb. p. 417—428.
- Tandler, Julius, Zur Technik der TEICHMANNschen Injektion. p. 223—224.
- , Historische Bemerkungen über die Impressio aortica der Brustwirbelsäule. p. 404—405.
- Tornatola, S., Sulla membrana limitante interna della retina nei vertebrati. p. 536—538.
- Triepel, Hermann, Trajektorielle Strukturen. p. 297—300.
- Vastarini Cresi, Giovanni, Trophospongium e canalini di HOLMGREN nelle cellule luteiniche dei mammiferi. p. 203—204.
- Versluys jr., J., Ueber Kaumuskeln bei Lacertilia. p. 641—644.
- Vitali, Giovanni, Un caso di sviluppo considerevole del seno giugulare. Con 1 fig. p. 11—15.
- Walkhoff, O., Die menschliche Sprache in ihrer Bedeutung für die funktionelle Gestalt des Unterkiefers. p. 129—139.
- Wallenberg, Adolf, Neue Untersuchungen über den Hirnstamm der Taube. Mit 2 Abb. p. 142—155.
- Wallenberg, Adolf, Notiz zur Anatomie des Tractus peduncularis transversus beim Meerschweinchen. Mit 1 Abb. p. 199—200.
- , Neue Untersuchungen über den Hirnstamm der Taube. Mit 13 Abb. p. 142—155, 357—369.
- Weidenreich, Franz, Das Schicksal der roten Blutkörperchen im normalen Organismus. p. 186—192.
- , Die Bildung des Kinnes und seine angebliche Beziehung zur Sprache. Mit 5 Abb. p. 545—555.
- Wiedersheim, R., Nachträgliche Bemerkungen zu meinem Aufsatz über den Kehlkopf der Ganoiden und Dipnoer. p. 651—652.
- Zarnik, Boris, Ueber segmentale Venen bei Amphioxus und ihr Verhältnis zum Ductus Cuvieri. Mit 1 Taf. u. 7 Abb. im Text. p. 609—630.

II. Literatur.

- No. 5 u. 6 p. 1—16. No. 8 p. 17—32. No. 10 u. 11 p. 33—48.
No. 16 u. 17 p. 49—64. No. 21 p. 65—80. No. 23 u. 24 p. 81—96.

III. Anatomische Gesellschaft.

- Neue Mitglieder p. 384, 495, 544, 560, 656.
Quittungen p. 224, 256, 384, 496.
Versammlung in Jena p. 256, 336, 384, 416, 495, 544, 560, 654—656.

VIII

IV. Personalia. -

Max Borchert p. 128. — Georg Wetzel p. 176. — Herbert Haviland Field p. 176. — Franz Weidenreich p. 256. — Ermanno Giglio-Tos p. 256. — A. Maximow p. 256. — Fr. v. Schumacher p. 384. — Bertha De Vriese p. 384. — Fr. Meves p. 384. — Wilhelm Waldeyer p. 416. — Wilhelm His p. 416. — H. Klaatsch p. 416. — Ernst Haeckel p. 496. — Bruno Henneberg p. 544. — Kazuyoshi Taguchi p. 544. — Wilhelm His p. 656.

V. Sonstiges.

VI. Internationaler Zoologenkongreß in Bern p. 415—416, 559—560.
76. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte in Breslau, p. 653.
Bücheranzeigen p. 95—96, 127—128, 174—176, 255—256, 304, 382—384, 410—415, 464, 493—495.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXIV. Band.

— 23. Oktober 1903. —

No. I.

INHALT. Aufsätze. **J. Arnold**, Weitere Mitteilungen über vitale und supravitale Granulafärbung (Epithelien, Endothelien, Bindegewebszellen, Mastzellen, Leukocyten, Gefäße, glatte Muskelfasern). p. 1—6. — **Sieber**, Eine Modifikation der TEICHMANNschen Injektionsspritze. Mit 7 Abbildungen. p. 7—10. — **Giovanni Vitali**, Un caso di sviluppo considerevole del seno giugulare. Con 1 figura. p. 11 bis 15. — **Folke Henschen**, Zur Struktur der Eizelle gewisser Crustaceen und Gastropoden. Mit 14 Abbildungen. p. 15—29. — **Friedr. Meves**, Ueber „Richtungskörperbildung“ im Hoden von Hymenopteren. Mit 8 Abbildungen. p. 29 bis 32. — An die Herren Mitarbeiter. p. 32.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Weitere Mitteilungen über vitale und supravitale Granulafärbung (Epithelien, Endothelien, Bindegewebszellen, Mastzellen, Leukocyten, Gefäße, glatte Muskelfasern).

Von Prof. Dr. J. ARNOLD in Heidelberg.

Man kann unserer Zeit nicht den Vorwurf machen, daß sie gegen die Einführung neuer technischer Hilfsmittel sich ablehnend verhalte. Im Gegenteil werden die meisten derartigen Mitteilungen mit Begeisterung aufgenommen und Erwartungen an sie geknüpft, welche sich dann bei sachgemäßer Nachprüfung nicht immer erfüllen. Die Methode der vitalen und supravitalen Granulafärbung erfreut sich in dieser Hinsicht einer Ausnahmestellung. Nur wenige haben sich mit ihrer Anwendung befaßt und manche ohne gründliche Nachprüfung über sie den Stab gebrochen.

Dessenungeachtet wird kein Sachkundiger in Abrede stellen können, daß wir dieser Methode wichtige Aufschlüsse über Morphologie und Biologie der Zelle verdanken. Hat diese doch den unschätzbaren Vorzug, daß wir ohne Anwendung von Konservierungsmitteln feinere Strukturverhältnisse am lebenden und überlebenden Objekt aufzudecken vermögen. Daß wir aber der Erforschung des letzteren uns wieder mehr zuwenden müssen, bedarf wohl keines Nachweises. Wie mehrfach hervorgehoben, bietet überdies diese Methode wegen der Einfachheit und Sicherheit ihrer Ausführung die Möglichkeit der Verwertung beim Unterricht. Nach meinem Ermessen sollten solche Granulabilder, welche einen tiefen Einblick in den Aufbau und die Funktion der Zellen ermöglichen, auch dem Lernenden nicht länger vorenthalten werden. Jedenfalls ist die Granulalehre so weit gefördert, daß sie weder totgeschwiegen noch mit einigen abfälligen Bemerkungen abgetan werden kann.

Vielleicht tragen die nachfolgenden Mitteilungen dazu bei, der Methode der vitalen und supravitalen Granulafärbung mehr Freunde und der Granulaforschung mehr Mitarbeiter zu gewinnen. Wie dem auch werde, meine durch jahrelange Forschung gefestigte Ueberzeugung, daß die Granula und Plasmosomen der Zelle wichtige Strukturbestandteile dieser sind und daß ihnen bedeutungsvolle Funktionen zukommen, kann nicht erschüttert werden. Ihre Beteiligung bei der Umsetzung von Fett, Eisen, Blutpigment, Gallenfarbstoff etc., sowie bei den verschiedenen Sekretionsvorgängen, darf in dieser Hinsicht als zwingender Beweis angesehen werden.

Der größere Teil der zu schildernden Befunde wurde mittelst der supravitalen Methode erhoben, bei welcher die den Tieren frisch entnommenen Objekte sofort in eine Neutralrot-Chlornatriummischung oder eine Methylenblau-Chlornatriumlösung eingelegt worden waren. Selbstverständlich habe ich nicht unterlassen, Farbstoffe in die Lymphsäcke lebender Tiere einzuführen und die Ergebnisse vitaler und supravitaler Färbung zu vergleichen. Ich will gleich bemerken, daß sich bei beiden Versuchsanordnungen zwar Unterschiede bezüglich der Ausdehnung und der Sicherheit, mit welcher die Färbung zu stande kam, nicht aber betreffs des Verhaltens der Granula herausstellten. Die supravitale Methode ergibt technisch vollkommenere Resultate, was ja in Anbetracht der unmittelbaren Einwirkung der Farbstoffe verständlich ist.

Befunde an der Harnblase.

Epithelien. Hat man eine Harnblase vom Frosch in eröffnetem Zustande in Neutralrot-Chlornatriummischung (0,01—0,1 Neutralrot

auf 100 Chlornatrium von 0,75 Proz.) eingelegt, so treten schon nach 10—20 Minuten gefärbte Granula in wechselnder Zahl in den Epithelien der Harnblase auf. Zuerst nehmen gewöhnlich die perinucleären Plasmosomen die Farbe an, so daß die ungefärbten Kerne von einfacher oder mehrfacher Reihe solcher umgeben sind; später folgen die mehr nach außen gelegenen Gebilde, während in den peripheren Zonen gefärbte Granula entweder gar nicht oder sehr spät zum Vorschein kommen. Im Anfang sind die Granula kleiner, nehmen aber mit der Zeit offenbar infolge von Quellung an Volumen zu. Die Mehrzahl der Granula zeigt annähernd gleiche Größe und Farbenintensität, doch finden sich dazwischen kleinere und größere, schwächer und stärker tingierte Gebilde, sowie ungefärbte Plasmosomen.

Im Kern habe ich gefärbte Granula nur bei absterbenden Formen getroffen. Ich will nicht unterlassen, hervorzuheben, daß durch die perinukleare Lagerung der Granula der Anschein gefärbter Karyosomen vorgetäuscht werden kann. Selten kommt eine gleichmäßige Färbung über größere Flächen hin zu stande, meistens ist diese auf kleinere oder größere Strecken beschränkt. Zum Teil mag dies Verhalten durch die Kontraktionszustände der Harnblase und die davon abhängige Faltung der Wand bedingt sein. Innerhalb der ersten 24 Stunden pflegt die durch die Präparation gedehnte Harnblase, wenn sie in die Flüssigkeit zurückgebracht wird, sich wieder zu kontrahieren. Gleichzeitig mit dem Aufhören dieses Phänomens treten dann zahlreichere Kernfärbungen auf.

Etwas andere Bilder erhält man bei der Anwendung von Methylenblau-Chlornatrium (1 : 20000 in 0,75-proz. Chlornatriumlösung). Auch hier treten nach 15—20 Minuten blaue Granula, aber zunächst nur in der unmittelbaren Umgebung der Kerne auf. Dadurch wird das Trugbild, als ob es sich um Karyosomen handelte, noch täuschender. Während bei Neutralrotpräparaten die gefärbten Granula gewöhnlich in sich abgeschlossen erscheinen, finden sich an Methylenblauobjekten gefärbte Granulaketten, zum Teil mit netzförmiger Anordnung. Daß es sich bei diesen Bildern nicht um Kernfiguren handelt, davon kann man sich leicht überzeugen, wenn die Kerne bei beginnendem Absterben anfangen, sich diffus blau zu färben. — Es liegt nahe, aus dem verschiedenen Verhalten der Granula an Neutralrot- und Methylenblaupräparaten den Schluß zu ziehen, daß es sich um verschiedene Granulaarten handle. Meines Erachtens genügt das eben geschilderte Verhalten der Granula nicht, eine solche Annahme zu rechtfertigen. Es muß in dieser Hinsicht noch berücksichtigt werden, daß später, wenn die Färbung nach außen hin fortschreitet, die Neutralrot- und

Methylenblaubilder vollständig übereinstimmen; nur stellen sich bei den letzteren infolge der Färbung der Zwischenglieder die Granula nicht immer so abgeschlossen wie bei den ersteren, sondern mehr in Form von Ketten und Netzen dar.

Endothelien der Serosa. Viel weniger regelmäßig als an den Epithelien kommt die Granulafärbung an den Serosaendothelien zum Vorschein. Gründe dafür vermag ich nicht anzugeben. Allerdings sind ja diese viel fragiler, weniger widerstandsfähig und haften weniger fest an der Unterlage als die ersteren. Wie bei den Endothelien der Membrana Descemetii¹⁾ färben sich auch hier vorwiegend die in der Umgebung der Kerne gelegenen Granula.

An den Blutgefäßen ergaben sich sehr wechselnde und zuweilen höchst komplizierte Bilder: Granulafärbung an den Endothelien, Muskelfasern und an dem Zellbelag der Scheide, bald nur die eine oder andere, bald mehrere. Aber auch bei diesen Zellformen waren es meistens nur die perinukleären Granula, welche gefärbt erschienen.

Von anderen Befunden sei noch der Granulafärbung von Bindegewebszellen, Mastzellen und verschiedenen Leukocytenarten gedacht. Die Bindegewebszellen verhalten sich wie die Corneazellen (l. c.). Bezüglich der Leukocyten²⁾ habe ich den früheren Mitteilungen nichts hinzuzufügen.

Was die Mastzellen anbelangt, so ist die Harnblase des Frosches ein für das Studium dieser Formen sehr geeignetes Objekt. Insbesondere finden sich in der Umgebung der Nerven, wie nach den Beobachtungen von NEUMANN und SCHREIBER³⁾ zu erwarten war, zahlreiche Mastzellen. Die Granula dieser werden sowohl durch Neutralrot, als auch durch Methylenblau gefärbt. Wie an der Froschzunge⁴⁾, so zeigen auch die Mastzellengranula der Harnblase ein sehr verschiedenes Verhalten dem letzteren Farbstoff gegenüber. Während am konservierten Objekt die metachromatische Eigenschaft dieser für so charakteristisch angesehen wird, daß sie für die Bestimmung der Art als entscheidend gilt, erscheinen am lebenden und überlebenden Objekt die Granula bald rein blau, bald mehr oder weniger intensiv rot. Die

1) Granulabilder an der lebenden Cornea etc. Anat. Anz., Bd. 18, 1900.

2) Ueber Granulafärbung lebender und überlebender Leukocyten, VIRCH. Arch., Bd. 157, 1899, und Ueber Granulafärbung lebender und überlebender Gewebe, daselbst Bd. 159, 1900.

3) SCHREIBER u. NEUMANN, Festschrift für MAX JAFFÉ; u. SCHREIBER, Münch. med. Wochenschr., 1902, No. 50.

4) VIRCHOWS Archiv, Bd. 159, 1900.

eigentümlichen Höfe, welche als Produkt der Sekretion gedeutet werden, habe ich an den Mastzellen der Harnblase seltener beobachtet als an denjenigen der Froschzunge. Erwähnen will ich noch, daß die Methylenblaufärbung der Mastzellengranula dauerhafter zu sein pflegt als die der anderen Granula. Sie ist noch nachweisbar, nachdem die anderen Tinktionen längst verschwunden sind.

Befunde am lebenden Mesenterium.

Das nach bekannten Methoden vorgelagerte und befestigte Mesenterium des Frosches wurde mit Neutralrotlösung gespült oder mit Neutralrot in Substanz bestäubt. Am frühzeitigsten und regelmäßigsten färben sich bei dieser Versuchsanordnung die Granula in den Zellen der perivaskulären Blutgefäßscheiden, seltener diejenigen der Serosaendothelien und Bindegewebszellen, dagegen konstant die Granula der Mastzellen und Leukocyten.

Befunde an der lebenden und überlebenden Froschzunge.

Es ist die Meinung geltend gemacht worden, daß nur aus den vitalen, nicht aus den supravitalen Granulafärbungen Schlüsse auf die Struktur der Zellen gezogen werden dürfen. Mit Rücksicht darauf habe ich die früheren Versuche an der Froschzunge¹⁾ wiederholt, indem ich behufs vitaler Färbung der Granula die Zunge des lebenden Tieres bestäubte und unmittelbar unter dem Mikroskop den Vorgang der Färbung der Plasmosomen verfolgte, während zum Zwecke der supravitalen Färbung frisch abgetragene Zungenstückchen in Farbstofflösungen eingelegt wurden. Indem ich betreffs der Ergebnisse auf meine früheren ausführlichen Mitteilungen verweise, begnüge ich mich damit, an dieser Stelle die Uebereinstimmung der Bilder unter beiden Versuchsbedingungen hervorzuheben.

Noch in einer anderen Hinsicht sind die Epithelien der Froschzunge ein wertvolles Objekt. Wer über die Beziehungen der Granula zueinander, zu den Plasmosomen und anderen Strukturbestandteilen an nicht konservierten Präparaten sich unterrichten will, dem kann ein Studium gerade dieser Zellformen angelegentlich empfohlen werden. Wie schon bei mehrfachen Gelegenheiten hervorgehoben wurde, lassen sich an den isolierten Epithelien der Froschzunge nach erfolgter vitaler oder supravitaler Granulafärbung die oben angedeuteten Strukturverhältnisse ohne Schwierigkeit ermitteln. — In dem Fadensystem,

1) cf. Citat 4.

welches die Zellen durchzieht, liegen gefärbte Granula und ungefärbte Plasmosomen, bald spärlicher, bald so zahlreich eingebettet, daß die Fäden als Granula- und Plasmosomenketten sich darstellen. Auch freie, d. h. nicht in Fäden eingebettete Granula kommen vor. Ob diese Anordnung die Folge der Behandlungsmethode oder der Ausdruck einer Phase ihrer Funktion ist, läßt sich unter solchen Bedingungen nicht entscheiden. Da gerade für die Mitteilungen über die Beziehung der Granula zu den Plasmosomen und den Fäden der Zellsubstanz eine Bestätigung durch andere erwünscht ist, erlaube ich mir, die geschilderte Versuchsanordnung zur prüfenden Wiederholung angelegentlich zu empfehlen. Andererseits will ich nicht unterlassen, zu betonen, daß mittels der vitalen und supravitalen Färbung, sowie an konservierten Objekten auch für andere Zellformen ein granulärer Aufbau der Fäden bzw. der Stäbchen — ich will nur die Nierenepithelien erwähnen — festgestellt ist.

FISCHEL¹⁾ polemisiert in seinen verdienstvollen Arbeiten gegen die Bezeichnungen Bioblasten und Elementarorganismen. Um Mißverständnissen vorzubeugen, muß ich hervorheben, daß auch ich in meinen Arbeiten gegen die Anwendung dieser Begriffe mich ausgesprochen und die Gründe dafür ausführlich erörtert habe — allerdings unter voller Anerkennung der hervorragenden Verdienste ALTMANNs um die Förderung der Granulafrage. Ob dem gegenüber die Namengebung — Elementarorgane — wie sie in Aufnahme zu kommen scheint, für die Granula einen Fortschritt bedeutet, dünkt mir allerdings fraglich. Man überlege: elementare Organe?? — Ich bekenne offen meine Abneigung gegen die Anwendung des Begriffes — elementar — in der Granulafrage und in der Lehre von der Struktur der Zellen und möchte vorerst der von mir gewählten Definition treu bleiben: die Plasmosomen und Granula sind mit wichtigen Funktionen betraute Strukturbestandteile der Zellen. Unter Hinweis auf die Tatsachen, welche bezüglich der Umsetzung von Fett, Eisen, Pigment und Galle durch die Granula erwiesen sind, darf eine solche Auffassung als wohlbegründet bezeichnet werden.

Ich kann an dieser Stelle diese Fragen, so bedeutungsvoll sie sind, nur streifen und muß mir eine ausführlichere Erörterung für andere Gelegenheiten vorbehalten.

1) ALFRED FISCHEL, Ueber vitale Färbung. Anatom. Hefte (H. 34), 1899; daselbst Literatur.

Nachdruck verboten.

Eine Modifikation der Teichmann'schen Injektionsspritze.

Von Prosektor SIEBER.

(Aus dem anatomischen Institute der Kgl. Tierärztlichen Hochschule
Dresden, Prof. Dr. BAUM.)

Mit 7 Abbildungen.

Die TEICHMANN'sche Injektionstechnik¹⁾ beruht bekanntlich auf dem Prinzip, Kitt als Injektionsmasse zu verwenden.

Dieser Kitt wird aus gesiebter Schlemmkreide, einem Farbstoff (Zinnober oder Kobalt) und eingedicktem Leinöl bereitet, hat die Konsistenz von gewöhnlichem Glaserkitt und muß, damit er nicht vorzeitig erhärtet, unter Wasser aufbewahrt werden.

Vor dem Gebrauche wird dieser Kitt mit Schwefelkohlenstoff oder Aether fein verrieben und dann die ziemlich dünne Lösung unter hohem Drucke in die Blutgefäße injiziert.

Das Lösungsmittel (Schwefelkohlenstoff, Aether) diffundiert während und nach der Injektion in das Gewebe, die korpuskulären Bestandteile des Kittes hingegen lagern sich in den injizierten Gefäßen ab.

Da die injizierte Masse weich und biegsam bleibt, behalten die Gefäße längere Zeit eine kautschukähnliche Geschmeidigkeit und sind leicht und angenehm zu präparieren. Außerdem werden infolge des hohen Druckes die feinsten Arterien sichtbar.

Zur Injektion verwendet man eine nach TEICHMANN konstruierte Injektionsspritze, deren Stempelstange mit einem Schraubengewinde versehen ist, welches in einem in den Spritzenverschluß eingeschnittenen Muttergewinde läuft. Durch diese Schraube ist ein ziemlich hoher Druck zu erreichen.

STORCH²⁾ bedient sich zur Herstellung seiner prachtvollen Korrosionspräparate gleichfalls dieser Spritze, wobei er als Injektionsmasse in Aceton gelöstes Celluloid benützt.

1) Näheres hierüber siehe: TEICHMANN, Kitt als Injektionsmasse und die Methoden der Gefäßinjektion mit demselben, übersetzt von Dr. SZPILMANN. Vierteljahresschrift für wissenschaftl. Veterinärkunde, Bd. 59, p. 157.

2) Prof. STORCH-Wien, Das Celluloid und seine Anwendung zur Injektion von Blutgefäßen. Zeitschrift für Tiermedizin, Bd. 3, 1898, p. 171.

Die Anwendung dieser Spritze erfordert viel Uebung, was manchen weniger Geübten von der Anwendung der Methode abschrecken kann. Auch muß bei jeder frischen Füllung die Spritze selbst oder deren hinterer Verschuß abgeschraubt werden.

Dadurch ist es oftmals nicht zu vermeiden, daß ein Teil der Masse verloren geht, ferner kann die schon injizierte Masse, trotz Anwendung von Korken u. a., wieder aus den Gefäßen abfließen. Dieser Umstand ist um so unangenehmer fühlbar, als die Masse selbst nur mühsam herzustellen und außerdem nicht billig ist. Für den Geübteren mögen diese Mängel keine große Bedeutung haben, sie mögen ihn vielleicht kaum noch stören, wie dies schließlich bei jeder auf technischer Handfertigkeit beruhenden Methode der Fall ist.

Um jedoch auch für den Ungeübteren die Methode leichter und bequemer zu gestalten, habe ich versucht, die Spritze in folgender Weise zu verbessern:

1) Der Stempel, der bei der TEICHMANNschen Spritze mit der Stempelstange fest verbunden ist, ist nunmehr in einer Nut (Fig. 1 *a*) drehbar. Bisher war eine vollkommene Dichtung nur sehr schwer zu erreichen, da der Stempel die Drehung der Stempelstange mitmachen mußte, welcher Umstand außerdem eine höhere Kraftanwendung seitens des Injizierenden erforderte.

Durch Anbringung der Nut ist der Stempel von der Drehung der Stempelstange vollständig unabhängig, und es ist — durch den Wegfall der Reibung während der Drehung — der Stempel bedeutend besser zu dichten, was bei den dünnflüssigen Medien, wie Aether, Aceton, Schwefelkohlenstoff, von großem Vorteile ist.

2) Der hintere Spritzenverschluß, der bisher abzuschrauben war und daher infolge des leichten Eintrocknens der Masse und des damit verbundenen Verklebens der Schraubengänge schwer und unsauber zu handhaben war, ist durch einen sog. Bajonettverschluß (Fig. 1 *b*, *b'*) ersetzt, der außerdem von der Höhe des Gewindeganges der Stempelschraube vollständig unabhängig ist.

Die an der Spritze angebrachten Hebel (Fig. 1 *e*, *e*) und die am Deckel angebrachten Knöpfe (Fig. 1 *d*, *d*) gestatten eine leichtere Handhabung gegenüber den früheren, leicht verklebbaren Einkerbungen.

3) Um die Spritze zu füllen, mußte man dieselbe bisher von der Kanüle abschrauben, wobei es oft nicht zu vermeiden war, daß ein Teil der Masse trotz größter Vorsicht entwich, oder man mußte die Spritze auseinanderschrauben, wobei in vielen Fällen ein Eindringen von Luftblasen nicht zu verhindern war.



Fig. 2.



Fig. 3.

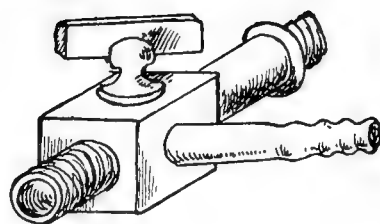


Fig. 4.

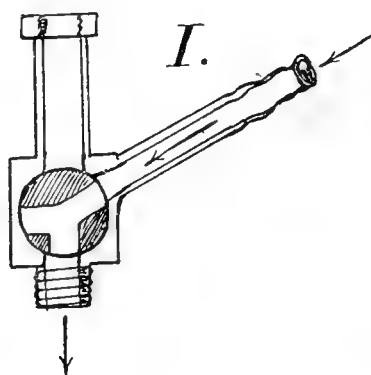


Fig. 5.

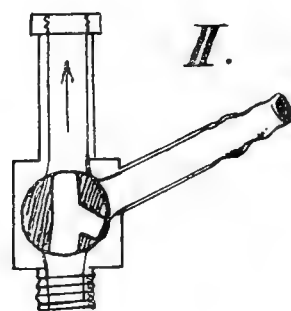


Fig. 6.

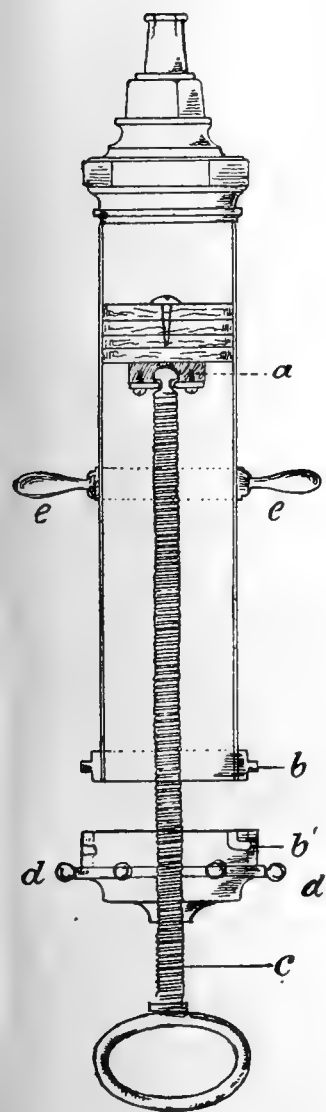


Fig. 1.

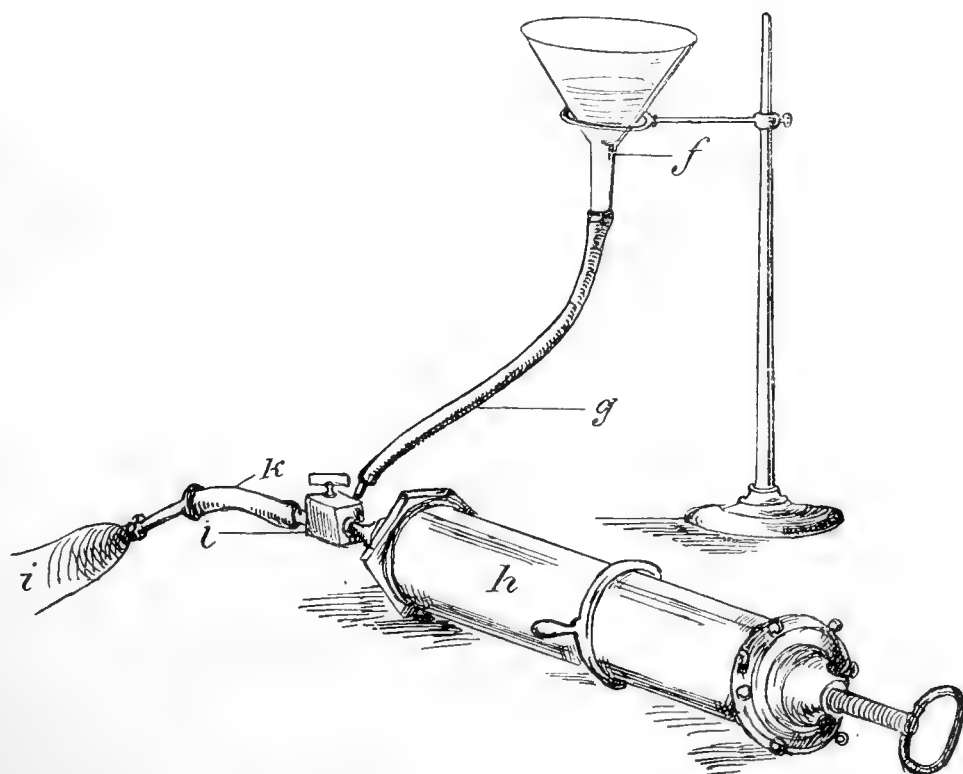


Fig. 7.

Um diesen unangenehmen Nebenumständen abzuhelpfen, habe ich an der Spritze einen sog. Zweiweghahn (Fig. 4, 5, 6, 7 *l*) angebracht, der einerseits eine Verbindung zwischen der Spritze (Fig. 7 *h*) und dem zu injizierenden Blutgefäße (Fig. 7 *i*), anderseits mit einem Glastrichter (Fig. 7 *f*) ermöglicht. — Sobald die Spritze gefüllt werden soll, wird der Zweiweghahn in die Lage I (Fig. 5) gebracht. Dadurch wird der Zu- und Abgang zu und von dem Gefäße abgeschlossen, so daß aus demselben nichts entweichen, anderseits keine Luft aspiriert werden kann. Die mit dem Lösungsmittel (Schwefelkohlenstoff, Aether u. a.) verriebene Masse wird in den Trichter (Fig. 7 *f*) gefüllt, der mittels eines Schlauches (Fig. 7 *g*) mit dem Zweiweghahn verbunden ist. Durch Rückwärtsdrehen der Stempelschraube wird nunmehr die Masse vom Trichter in die Spritze gezogen. Hiernach kann die Spritze gefüllt werden, ohne daß Luft in dieselbe und von hier aus in die Gefäße gelangt, was bei der früheren Konstruktion immerhin nicht ganz ausgeschlossen war. Nunmehr wird der Hahn auf Stellung II (Fig. 6) gebracht und somit die Verbindung mit dem Trichter unterbrochen, dagegen der Zugang zum Gefäße geöffnet. Durch Vorwärtsdrehen der Schraube kann nunmehr ohne bedeutende Kraftanwendung injiziert werden.

4) Bei der Drehung der Schraube der TEICHMANNschen Spritze ist es unter Umständen nicht zu vermeiden, daß infolge eines unbeachteten Ruckes oder dergl. das Gefäß von der mit der Spritze fest verbundenen Kanüle durchstoßen wird. Diesem Uebelstande suchte ich durch das Einschieben eines Schaltstückes (Fig. 2, Fig. 7 *k*) zu begegnen. Dasselbe wird zwischen der eingebundenen Kanüle und dem Zweiweghahne eingeschraubt und gestattet eine Beweglichkeit der Spritze. Es besteht aus einem sog. Druckschlauche, der einen Druck von 2 Atmosphären zuläßt.

Durch die beschriebenen Aenderungen, bzw. Verbesserungen der TEICHMANNschen Spritze sollen die vorerwähnten kleinen, aber immerhin unangenehmen und störenden Zufälligkeiten in Wegfall kommen und der ganze Injektionsvorgang wesentlich einfacher, bequemer und sauberer, als dies bisher möglich war, gestaltet werden.

Die Ausführung meiner Konstruktion besorgte der Mechaniker des Physiolog. Instituts der Kgl. Tierärztlichen Hochschule, Herr EUGEN ALBRECHT, Dresden, Zirkusstraße 40. Von diesem kann die Spritze komplett bezogen werden, auch übernimmt derselbe eventuell das Aptieren älterer TEICHMANNscher Spritzen.

Nachdruck verboten.

Un caso di sviluppo considerevole del seno giugulare¹⁾.

Pel Dott. GIOVANNI VITALI, Prosettore.

(Istituto Anatomico della R. Università di Siena, diretto dal Prof.
STANISLAO BIANCHI.)

Con una figura.

Tutti gli autori sono concordi nel ritenere che il tramezzo osseo, che divide la volta del seno giugulare dalla cassa del timpano, pur avendo dimensioni variabili, nella maggioranza dei casi è abbastanza spesso, e costituito da due lamine di tessuto compatto, tra le quali è compreso uno strato più o meno considerevole di tessuto spugnoso.

Si è notato però che alle volte esso è ridotto ad una semplice lamella, in cui si possono scorgere dei piccoli fori, in corrispondenza dei quali le tuniche della vena e la mucosa della cassa del timpano vengono tra di loro a contatto (TILLAUX, 1). Il DE ROSSI (2), il FRIEDLOWSKY (3), il CAGNOLA (4) videro questa parete affatto mancante per un'estensione che, nel caso di quest'ultimo autore, era di 9 millimetri di lunghezza per 4 di larghezza. Essendo dunque il fatto illustrato ampiamente dai suddetti autori non avrei tenuto parola di un caso che mi è venuto sott'occhio, se non avessi notato in questo che la deiscenza era molto maggiore di quelle già viste, e che, per lo sviluppo enorme del bulbo della vena giugulare, la terza porzione dell'acquedotto di FALLOPPIO era ridotta ad una doccia. L'anomalia risiede nel temporale sinistro di una donna di media età, della quale non conosco nè la diagnosi clinica, nè quella anatomica.

Avendo fatto, per alcune mie ricerche, un taglio in modo da asportare il condotto uditivo esterno, vedo che l'anello timpanico in basso ed in dietro poggia su di un tessuto molle e biancastro. La membrana del timpano si presenta un po'arrossata.

Tolto l'anello timpanico e la membrana si osserva la cassa del timpano molto ristretta, e la sua parete interna costituita esclusivamente da un promontorio che è più piccolo e meno rilevato del normale. Noto anche i caratteri di una leggera flogosi catarrale.

1) Comunicato alla R. Accademia dei Fisiocritici in Siena, nella seduta del 1. luglio 1903.

Si può dire che il timpano presenta una forma quadrilatera, col maggior asse diretto dall'alto in basso e dall'indietro all'avanti.

Delle varie pareti che lo costituiscono l'anteriore non ha nulla di notevole, nella superiore, più pianeggiante e più inclinata, si apre l'aditus ad antrum. La parete esterna è costituita come nei casi normali dall'anello timpanico e dalla membrana del timpano. La parete inferiore non presenta traccia di osso che per un'estensione di due o tre millimetri nella sua parte affatto anteriore.

Per il resto essa è costituita dalle tuniche del bulbo della giugulare addossate alla mucosa della cassa timpanica.

Queste tuniche, oltre che la massima parte di tale parete, formano anche un bel tratto dell'interna nella sua porzione inferiore e posteriore; infatti esse dopo aver costituito la parete inferiore si riflettono all'interno sul promontorio, chiudono la fossetta rotonda, et arrivano, portandosi in dietro ed in alto, quasi all'altezza della finestra ovale, che però lasciano scoperta. La faccia posteriore è ossea solo in alto, al di sopra di una linea orizzontale che passi per il rilievo osseo che separa la fossetta rotonda dal sinus timpani.

Concludendo possiamo dire che delle pareti dell'orecchio medio sono ossee: la superiore e l'anteriore; dell'interna la parte che è situata al davanti del promontorio, della posteriore la parte affatto più alta, dell'inferiore solamente un brevissimo tratto in avanti. Il resto della cassa timpanica è costituito dalle tuniche del bulbo della giugulare che ha preso delle dimensioni considerevoli.

A convincersi di questo basterà di notare infatti i suoi diametri; l'altezza che presenta è di centimetri 2,3; la profondità nel punto più declive di quasi 3 centimetri. Mentre nei casi comuni la distanza dalla sporgenza del canale semicircolare superiore alla volta del seno giugulare è maggiore di due centimetri e mezzo circa, nel caso che io descrivo è di centimetri uno e due millimetri.

Il golfo della giugulare è costituito in questo soggetto da una parte centrale tendente alla forma sferica, della quale si staccano due diverticoli a guisa di cupola. Uno si sfoga in alto aumentando l'altezza del golfo stesso; l'altro, situato nella parte interna ed inferiormente, s'insinua in dentro ed in addietro.

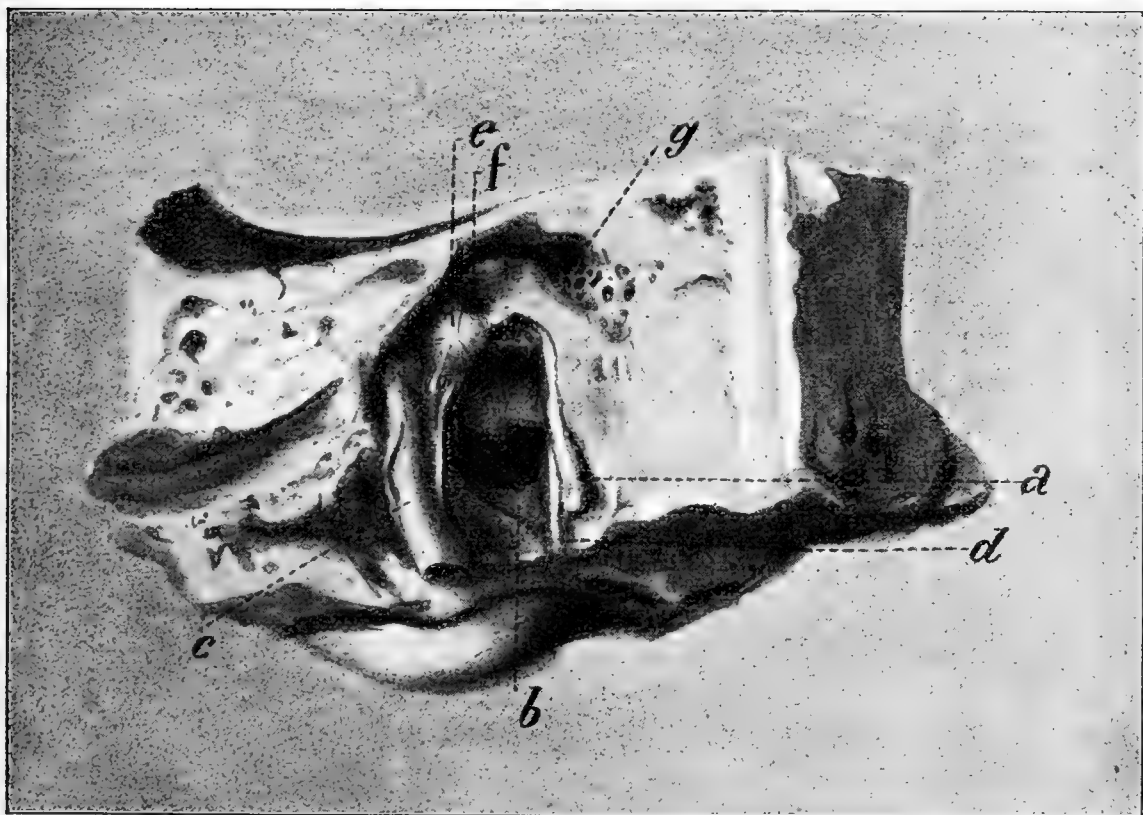
Nella parte posteriore le tuniche della vena ricoprono un cordone biancastro, che si riconosce subito alla direzione per il nervo faciale. Questo nervo è accolto in una doccia ossea a concavità anteriore, che, originatasi in alto, al livello in cui la seconda porzione dell'acquedotto di FALLOPIO si continua con la terza, si porta verticalmente in basso fino al punto che corrisponderebbe al foro stilo-mastoideo, che

naturalmente manca. La terza porzione del faciale scorre perciò non in un canale osseo completo, ma in una doccia che rappresenta meno della metà della circonferenza di un canale. Anteriormente o all'interno infatti tutta la terza porzione di quella parte del faciale, che è situata nell'acquedotto di FALLOPIO, è ad immediato contatto con le tuniche del bulbo della giugulare.

Questo si è sviluppato perciò a spese del segmento posteriore della rocca e della porzione anteriore della parte mastoidea.

Noto qui che l'endotelio che lo riveste non presenta nessun carattere patologico.

In quest'ampio seno si vedono cinque fori, situati lungo la periferia di esso e circa ad uno stesso livello. Due sono posteriori e mettono: l'uno nel seno sigmoideo, l'altro in un canale osseo che accoglie una grossa vena diploica della squama dell'occipitale. Tre sono raggruppati anteriormente; il più grande di essi si continua in una vena, che passando per il foro lacero posteriore va ad aprirsi nel seno petroso inferiore. Degli altri due, l'una conduce alla fossetta condiloidea anteriore, mettendo evidentemente in relazione il plesso venoso condiloideo col bulbo della giugulare; l'altro che non



Temporale sinistro. *a* nervo faciale, *b* golfo della giugulare, *c* carotide interna, *d* parete della giugulare, *e* promontorio, *f* fossetta ovale, *g* antro mastoideo.

sono riuscito a sondare, per quante prove abbia fatto, s'insinua tra la carotide, addossata direttamente alla giugulare interna fino a livello della parete inferiore della cassa del timpano, e la giugulare stessa. Scollando la dura madre che ricopre l'occipite e il temporale, si mettono in evidenza altri fatti anatomici che credo degni di nota.

La parte della rocca posta al di dietro del foro auditivo interno è molto assottigliata, e nella porzione mediana affatto mancante, presentando ivi una perdita di sostanza circolare della grandezza di una lente, e che è situata nella parte interna e più alta dell'insenatura giugulare.

Il seno sigmoideo poi, profondamente scavato nell'osso, ha un'ampiezza quasi tre volte maggiore del normale. Anche i due seni petrosi sono un po' più sviluppati.

Queste, brevemente riassunte, le particolarità che presentano il golfo della giugulare ed il temporale nel soggetto da me preso in esame.

E venendo all'etiologia di tali alterazioni morfologiche mi sembra che sia subito da scartarsi l'elemento patologico, sia per la sua leggera entità, sia per non aver ritrovato lesioni morbose nella superficie interna del bulbo della giugulare. Nè ritengo persuasiva l'opinione che avanza, a proposito di deiscenze del pavimento della cassa timpanica, il FRIEDLOWSKY (3) che cioè l'usura e poi la scomparsa di porzione di esso dipenda dalla pressione continua della giugulare interna. Credo invece che il fatto debba ripetere la sua origine da un vizio vero e proprio della sviluppo osseo.

I vari trattati di anatomia concordano nel dire che le dimensioni della giugulare interna sono in proporzione inversa di quelle della esterna. Si sa anche che la prima assume uno sviluppo minimo nei vertebrati in cui buona parte del sangue refluo dalla circolazione endocranica va a versarsi, per mezzo del canale temporale, o di altri canali venosi emissari, nella esterna. Questo hanno messo in luce i lavori di molti anatomici, tra i quali OTTO (5), RATHKE (6), LEGGE (7), e quello accuratissimo di BOVERI e CALAMIDA (8). Ora se la giugulare interna si sviluppa in grado lieve nei casi in cui minor quantità di sangue passa per essa, mi sembra che non sia illogico pensare che debba prendere uno sviluppo maggiore se conduce maggior quantità di sangue. Nella maggior parte dei casi nel bulbo della giugulare sboccano il seno sigmoideo ed il petroso inferiore. Nel caso che ho descritto oltre quelli, più sviluppati che de norma, specie il sigmoideo, vi affluisce pure una considerevole vena diploica, il plesso condiloideo e l'altra vena di cui non mi è stato possibile conoscere la sorgente. In seguito a

questa aumentata quantità di sangue, affluente tutta ad un medesimo livello, il bulbo in parola deve aver preso maggiori dimensioni. E siccome nell'ontogenesi lo sviluppo del sistema vascolare precede quello del sistema scheletrico, non mi sembra ipotesi molto lontana dal vero l'ammettere che il tessuto cartilagineo si sia sviluppato con proporzioni minori, data la maggiore ampiezza del bulbo giugulare.

Ed ora due parole sulle conseguenze di indole pratica che possiamo trarre dal caso. È chiaro che un'otite media suppurativa, data l'immediata vicinanza delle tuniche della giugulare, avrebbe destato in queste un analogo processo flogistico, con il possibile corteo di trombosi, di embolie, di piemia.

Ed è pure evidente che delle operazioni che soglionsi praticare nell'orecchio medio alcune, come la paracentesi della membrana e l'ablazione della catena degli ossicini, sarebbero state pericolosissime; mentre altre come la miringettomia ed il raschiamento della cassa avrebbero avuto un esito addirittura disastroso.

Bibliografia.

- 1) TILLAUX, Trattato di Anat. topografica.
- 2) DE ROSSI, Trattato di Otologia.
- 3) FRIEDLOWSKY, Monatsschrift di Berlino, Agosto 1868.
- 4) CAGNOLA, AM., Su di un caso di ampia deiscenza del pavimento osseo della cassa timpanica nella fossa giugulare. Boll. Ass. San. Milanese, Anno 1, No. 4.
- 5) OTTO, Nova Acta Acad. Caes. Leop., Vol. 13, 1824.
- 6) RATHKE, STANNIU et SIEBOLD, Nouv. manuel d'anat. comp., T. 2, p. 484.
- 7) LEGGE, Il foramen iugulare spurium ed il canalis temporalis nel cranio di un uomo adulto, Bologna, Tip. Gamberini e Parmeggiani, 1890.
- 8) BOVERO AL., e CALAMIDA, UMB., Canali venosi emissari temporali squamosi e petrosquamosi. Acc. R. delle Scienze di Torino, Anno 1902—1903.

Nachdruck verboten.

Zur Struktur der Eizelle gewisser Crustaceen und Gastropoden.

Von FOLKE HENSCHEN,

Assistent am histologischen Institut zu Stockholm.

Mit 14 Abbildungen.

Seit einiger Zeit mit der Untersuchung des unbefruchteten Eies verschiedener Tiere beschäftigt, erlaube ich mir, jetzt einige, obschon

nur zerstreute Resultate derselben darzulegen. Die von mir bisher näher studierten Eizellen stammen aus den Crustaceen *Astacus fluviatilis* und *Homarus vulgaris* und den Gastropoden *Helix pomatia*, *Arion empiricorum*, *Limax agrestis* und *Limnaea stagnalis*.

Konservierungsflüssigkeiten und Färbungen, deren ich mich bedient habe, werden im folgenden für die speziellen Fälle angegeben werden.

Beim Zeichnen der Figuren habe ich mich eines Zeiß-Mikroskopes bedient; die Abbildungen sind sämtlich mit Hilfe des ABBESchen Zeichenapparates in Objekttischhöhe gezeichnet.

Astacus fluviatilis.

Die die sogenannten Pseudochromosomen und Mitochondrien betreffende Frage ist gegenwärtig aktuell, und die auffallenden Bildungen werden bald hier, bald da von den Forschern beobachtet. So sind sie z. B. von CZERMAK¹⁾ im Forellenei, von HERMANN²⁾ und M. HEIDENHAIN³⁾ in den Spermatocyten des Proteus, von M. HEIDENHAIN³⁾ in den Knorpelzellen der Salamanderlarve, von VAN DER STRICHT⁴⁾ in den Oocyten der *Vespertilio noctula*, ebenso wie von FÜRST⁵⁾, MEVES⁶⁾ und BENDA⁷⁾ beschrieben. Es dürfte dann vielleicht vom Interesse sein, daß ähnliche Bildungen auch in der Eizelle

1) CZERMAK, Die Mitochondrien des Forelleneies. Anat. Anz., Bd. 20, p. 158.

2) HERMANN, Beitrag zur Lehre von der Entstehung der karyokinetischen Spindel. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 37. Id., Beiträge zur Kenntnis der Spermatogenese. Ibid., Bd. 50.

3) M. HEIDENHAIN, Ueber die Zentralkapseln und Pseudochromosomen in den Samenzellen von Proteus, sowie über ihr Verhältnis zu den Idiosomen, Chondromiten und Archoplasmaschleifen. Anat. Anz., Bd. 18, p. 513.

4) O. VAN DER STRICHT, Les „pseudochromosomes“ dans l'oocyte de chauve-souris. Comptes-rendus de l'Association des Anatomistes, 4. Session, Montpellier 1902.

5) CARL FÜRST, Ringe, Ringreihen, Fäden und Knäuel in den Kopf- und Spinalganglienzellen beim Lachse. Anat. Hefte, Bd. 19, Heft 2, 1902.

6) MEVES, Ueber den von v. LA VALETTE SAINT-GEORGE entdeckten Nebenkern (Mitochondrienkörper) der Samenzellen. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 56, 1900, p. 553.

7) BENDA, Neuere Mitteilungen über die Histogenese der Säugetierspermatozoen. Verhandl. d. Physiol. Ges. zu Berlin, Jahrg. 1896/97, No. 6—13, 1897. Id., Weitere Mitteilungen über die Mitochondria. Ibid., Jahrg. 1898/99, No. 4—7, 1899.

niederer Tiere, und zwar von *Astacus fluviatilis*, *Homarus vulgaris* und *Limnaea stagnalis* am hiesigen histologischen Institut beobachtet worden sind.

Die Krebse, deren Eizellen hier bisher untersucht sind, wurden im Monat August gefangen, in Alkohol-Chloroform-Eisessig oder Sublimat-Pikrinsäure konserviert und in Eisenhämatoxylin nach HEIDENHAIN gefärbt. Ihre Ovarien enthielten Eier von sehr wechselnder Größe, aber soweit ich bisher habe finden können, ist das Vorkommen pseudochromosomenähnlicher Bildungen im Krebssei auf die kleineren Zellen beschränkt, während sie weder in den kleinsten, noch in den größeren Eiern zu sehen sind. Aber auch in diesen Zellen sind sie nicht allgemein; nicht selten muß man viele Schnitte durchmustern, um die Bildungen wiederzufinden.

Wenden wir uns zu den Figg. 1 und 2, die solche Eizellen mäßiger Größe darstellen, so sehen wir hier die fraglichen „Pseudochromosomen“, doch in einer ziemlich ungewöhnlichen Menge.



Fig. 1. Eizelle von *Astacus fluviatilis* mit „Pseudochromosomen“. Vergr. Obj. D, Ok. 1.

Wie aus Fig. 1 hervorgeht, färben sie sich in Eisenhämatoxylin intensiv blauschwarz. Ihre allgemeinste Lage dürfte auch in dieser Abbildung sichtbar sein. Sie bilden beinahe immer einen Teil einer Sphäre rings um den Kern und nehmen, wie es scheint, eine Zone ein, die bald durch eine größere Körnigkeit, bald durch kleine Alveolen ausgezeichnet ist.

In Fig. 2, wo der Schnitt nur oberflächlich den Kern getroffen hat, sieht man bei dieser stärkeren Vergrößerung die allgemeine Form der fraglichen „Pseudochromosomen“. Sie sind, soweit ich es beobachtet habe, gerade oder schwach gebeugt und von wechselnder Dicke. Die größten bestehen doch aus zwei, dicht aneinander liegenden Fäden

und stellen nicht, wie man vielleicht anfangs meinen könnte, doppelkonturierte Dinge dar, wovon man sich leicht an queren oder schiefen Schnitten überzeugen kann.



Fig. 2. Eizelle von *Astacus fluviatilis* mit „Pseudochromosomen“. Vergr. Immers. $\frac{1}{12}$, Ok. 2.

Letzterwähntes Sachverhältnis zeigt meines Erachtens dahin, daß die fraglichen Bildungen nicht Kristalloide sein können. In Nervenzellen z. B. kommen ja bisweilen Kristalloide vor, deren Form bei schwacher Vergrößerung an die der „Pseudochromosomen“ erinnert. Die ersteren sind jedoch, soviel mir bewußt ist, immer hyalin und einfach, die letzteren aber bestehen meistens aus zwei dicht nebeneinander verlaufenden Fäden.

Ihre Entwicklungsgeschichte und physiologische Bedeutung ist gewiß noch dunkel; doch möchte man sie, ihrer wahrscheinlich speziellen Lokalisation wegen, mit dem Stoffwechsel oder der Dotterbildung in Verbindung setzen.

Homarus vulgaris.

Auch in den Eizellen der bisher untersuchten Ovarien vom Hummer, die in Sublimat-Pikrinsäure konserviert wurden, kommen die „Pseudochromosomen“ vor. Dem ziemlich geringen Untersuchungsmaterial nach zu urteilen, sind sie auch hier auf die kleineren Zellen beschränkt und an Lage und Form denen des Krebseies ähnlich, weshalb man es kaum für nötig erachten kann, eine Abbildung derselben dieser kurzgefaßten Mitteilung beizufügen.

Helix pomatia.

Die Schnecken dieser Gattung, deren Eizellen untersucht worden sind, wurden Ende Juli gefangen und in Alkohol-Chloroform-Eisessig oder Sublimat-Pikrinsäure konserviert. Färbung in Eisenhämatoxylin, am öftesten mit schwacher Nachfärbung in Säurefuchsin-Orange. Die strukturellen Verhältnisse, deren ich in den folgenden Zeilen eine kurze Darstellung zu geben versuchen will, und die ich nicht in mir

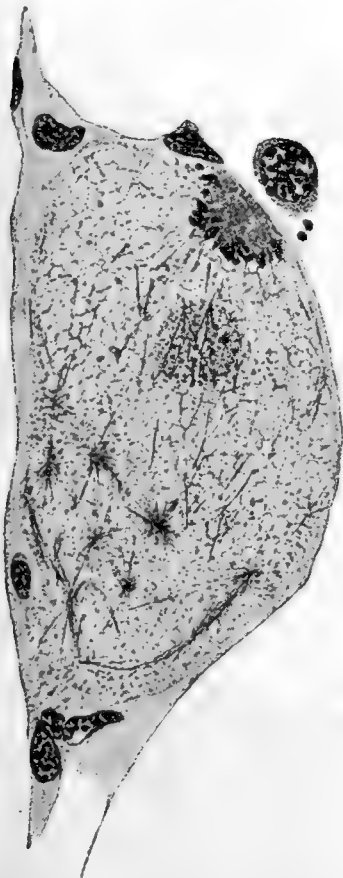


Fig. 3.

Fig. 3. Eizelle von *Helix pomatia* mit Querschnitt der Halbsphäre. Vergr. Immers. $\frac{1}{12}$, Ok. 1.

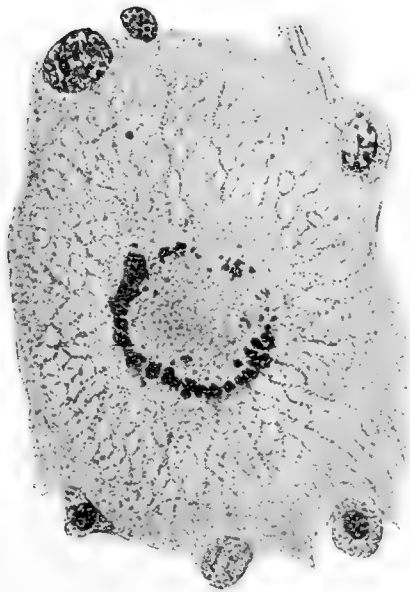


Fig. 4.

Fig. 4. Eizelle von *Helix pomatia*, oberflächlicher Schnitt. Vergr. Immers. $\frac{1}{12}$, Ok. 1.

zugänglicher Literatur habe beschrieben finden können, sind zum Teil von Prof. E. HOLMGREN beobachtet, aber bisher nicht veröffentlicht.

Es ist besonders ein Bild, dem man sehr oft in den Eizellen fraglicher *Helix*-Präparate begegnet, und ein solches ist in Fig. 3 wiedergegeben. Man sieht eine Menge langgestreckter Körnchen, die eine oft sehr schöne, gegen die Oberfläche offene, halbe Kreislinie bilden. Weiter begegnet man nicht selten Bildern wie Fig. 4. Wenn man nun die verschiedenen Bilder miteinander ergänzt, bekommt man eine Halbsphäre, deren Zentrum dicht unter der Zellmembran liegen sollte. Sie ist immer mit einem sehr feinkörnigen und auffallend dichten Protoplasma gefüllt, das sich auch außerhalb der Halbsphäre gewissermaßen erstrecken kann. Hinsichtlich des Ursprunges dieser in-

tensivgefärbten Körner, die übrigens bisweilen das Aussehen gewöhnlicher Chromosomen annähernd haben können, möchte ich auf Fig. 5 hinweisen, ein Bild, das man nicht selten sieht. Hier handelt es sich deutlich um eine Auswanderung chromatischer Bestandteile aus dem Keimbläschen.



Fig. 5. Eizelle von *Helix pomatia* mit Chromatinauswanderung. Vergr. Immers. $\frac{1}{12}$, Ok. 2.

An mit Thiazin-Toluidin oder Toluidin-Erythrosin gefärbten Schnitten wurden die fraglichen langgestreckten Körnchen immer mit den sauren Anilinfarben tingiert, was ja auf ihre Abstammung aus dem Keimbläschen hindeuten kann. Es ist nämlich ziemlich bemerkenswert, daß fast sämtliche chromatische Substanz desselben acidophil reagiert.

Welche funktionelle Bedeutung möchte denn diese Bildung für die Eizelle haben? Wenn es sich nur um eine bloße Emigration chromatischer Bestandteile aus dem Kerne handelte, läge es ja nahe, dieselbe in Beziehung zur Dotterbildung zu bringen, wie es z. B. VAN DER

STRICHT¹⁾ und SCHOCKAERT²⁾ bei der Oogenese von Thysanozoon Brochi tun. Da aber die Körnchen rings um ein, wenn auch noch nicht gesehenes, Mikrozentrum scheinbar angeordnet sind, dessen Wirkungen, wie man in Fig. 6 sehen möchte, sich zeitweise fast über die ganze Zelle erstrecken können, so muß man es auf weiteres unent-

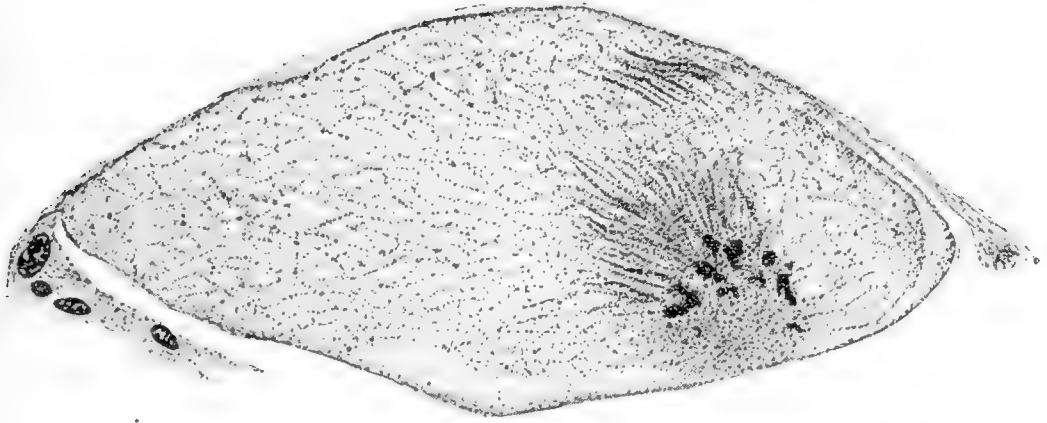


Fig. 6. Eizelle von *Helix pomatia* mit Halbsphäre u. s. w. Vergr. Immers. $\frac{1}{12}$, Ok. 2.

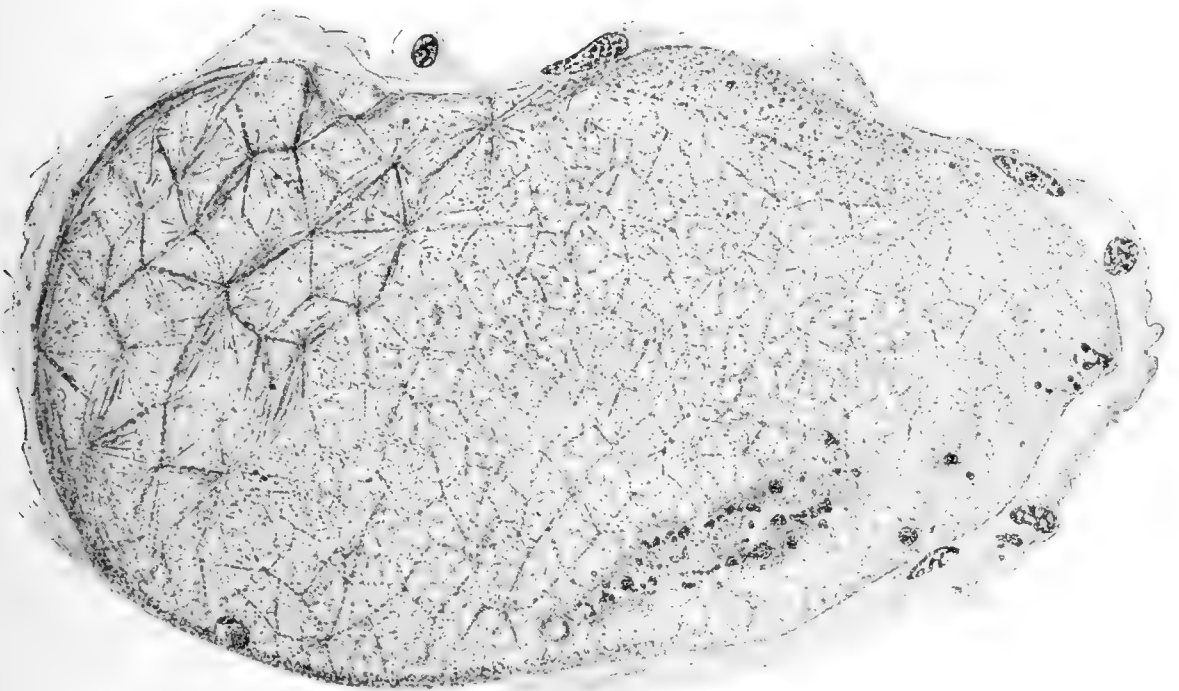


Fig. 7. Eizelle von *Helix pomatia* mit stark ausgeprägtem Strangsystem. Vergr. Immers. $\frac{1}{12}$, Ok. 2.

1) VAN DER STRICHT, La formation des deux globulus polaires etc. dans l'œuf de Thysanozoon Brochi. Arch. d. Biol., T. 15, 1898.

2) SCHOCKAERT, L'ovogénèse chez le Thysanozoon Brochi. La Cellule, T. 18, 1901.

schieden lassen, welche eine Erklärung man der Bildung geben soll. Ein Mikropylapparat dürfte sie kaum sein.

Es bleibt jetzt übrig, das strukturelle Verhältnis des Eies der *Helix pomatia* zu beschreiben, welches in Fig. 3 und 7 abgebildet ist.

Nach starker Entfärbung der Eisenhämatoxylinpräparate begegnet man oft an den Schnitten solchen sternförmig angeordneten schwarzen Linien, welche scheinbar nur in einem größeren oder kleineren, feinkörnigen Teile des Ooplasmas vorkommen (s. Fig. 3). Bei oberflächlicher Beobachtung derselben möchte man glauben können, daß es sich um multiple Sphären oder so was handelt, aber an nur schwach differenzierten Schnitten sieht man mit vollkommener Deutlichkeit, daß die fraglichen Zellen mit einem außerordentlich stark ausgesprochenen Strangsystem versehen sind. Fig. 7 bildet es ab. Es ist, wie gesagt, besonders im feinkörnigen Teile des Ooplasmas entwickelt, scheint aber auch den alveolären Teil des Zellenkörpers zu durchsetzen.

Arion empiricorum.

Die Tiere sind teils Ende Juni, teils ein wenig später gefangen und in Alkohol-Chloroform-Eisessig, Sublimat-Pikrinsäure oder Sublimat-Eisessig konserviert. Färbung mit Eisenhämatoxylin und Nachfärbung in Säurefuchsin-Orange.

Die einzige Beschreibung der Eizellen dieser Schnecke, die ich in mir zugänglicher Literatur gesehen habe, stammt von GUSTAV PLATNER¹⁾, welcher in folgenden Worten das Aussehen des safranin-gefärbten Eies der fraglichen Entwicklung schildert: „ . . . Zeigte es (das Protoplasma) sich im Anfang nur gleichmäßig fein granuliert, so läßt es jetzt eine deutliche Zusammensetzung aus miteinander verbundenen Körnchen erkennen. Diese granulierten Fasern zeigen einmal mit größerer oder geringerer Vollkommenheit einen zum Keimbläschen konzentrischen Verlauf, sodann macht sich aber auch eine radiäre Strahlung, wenn auch meist weniger deutlich, bemerkbar. In den Maschen des dadurch gebildeten Netzwerkes treten die Dotterkörnchen, das Protolecith FOLS auf, und zwar erscheinen sie zuerst im Zentrum des Eies in der Nähe des Keimbläschens. Von hier breiten sie sich allmählich immer weiter nach der Peripherie hin aus. Der anfangs noch ziemlich breite Protoplasmarand wird dadurch immer schmaler, bleibt aber in einer gewissen Stärke dauernd bestehen, ohne jedoch die Struktur einer eigentlichen Membran anzunehmen.“

1) G. PLATNER, Zur Bildung der Geschlechtsprodukte bei den Pulmonaten. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 26, 1885/86, p. 614.

Diese Beschreibung trifft auch an den von mir beobachteten Eiern ein. Wenn man aber mit Eisenhämatoxylin färbt, treten die strukturellen Verhältnisse klarer hervor.

Fig. 8 zeigt eine Eizelle mittlerer Größe, wo das Protoplasma von dem zuerst in der Nähe des Keimbläschens entstandenen Deutoplasma in den peripherischen Teil der Zelle hineingedrungen ist. Das

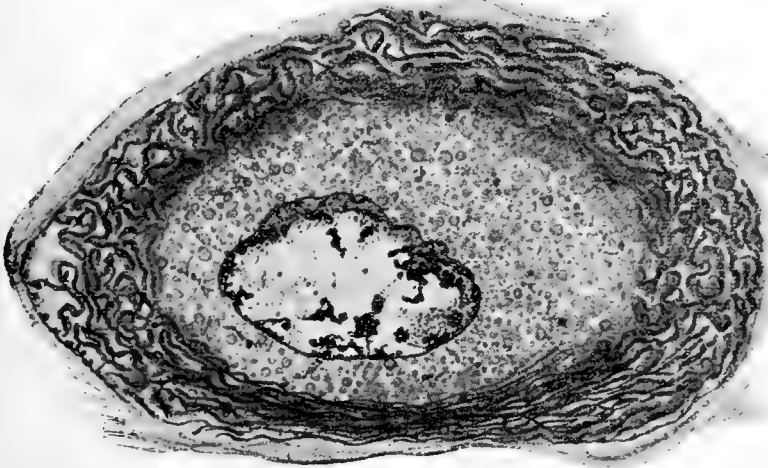


Fig. 8. Eizelle von *Arion empiricorum* mit stark lamelliertem Ektoplasma. Vergr. Immers. $\frac{1}{12}$, Ok. 4.

noch vorhandene Ektoplasma ist von deutlichen, außerordentlich schönen Lamellen durchgesetzt, die bald diese, bald eine andere Richtung haben, aber meistens untereinander konzentrisch verlaufen. Von dem inneren Teile der Zelle ist das Ektoplasma hier ziemlich scharf abgegrenzt, während es bisweilen nur allmählich in das von Körnchen gefüllte Endoplasma übergeht. In den älteren Eiern sind die Membranellen nur sehr spärlich vorhanden und bilden jetzt eine dünne Schicht in dem oberflächlichsten Abschnitte des Eies.

Limax agrestis.

Nach Verwendung der oben bei *Arion* erwähnten Konservierungsflüssigkeiten und Färbungen begegnet man in den Eizellen der gemeinen Ackerschnecke denselben strukturellen Verhältnissen wie bei *Arion*, und zwar sehr gut ausgesprochen.

Limnaea stagnalis.

Die untersuchten Exemplare des Tieres wurden sämtlich im Monat Juli gesammelt und sogleich in Alkohol-Chloroform-Eisessig, Sublimat-Eisessig oder Sublimat-Pikrinsäure konserviert. Die Schnitte wurden dann in Eisenhämatoxylin gefärbt mit oder ohne Nachfärbung in Säurefuchsin-Orange.

An der Fig. 9, die eine kleinere Eizelle der Zwitterdrüse wiedergibt, sehen wir ein strukturelles Verhältnis, das in gewissem Maße an das bei *Arion* beschriebene erinnert. Auch hier ist das Ekto-

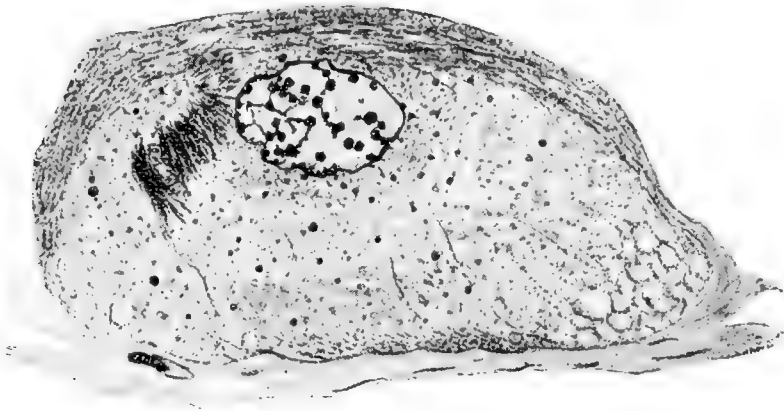


Fig. 9. Eizelle von *Limnaea stagnalis*. Vergr. Immers. $\frac{1}{12}$, Ok. 2.

plasma, wo es noch vorhanden ist, lamellär differenziert, wenn auch gar nicht so schön wie bei *Arion*. Der überwiegend größere Abschnitt des Ooplasmas ist mit Dotterkörnchen verschiedener Größe

gefüllt; zwischen den Körnchen sieht man ein außerordentlich dünnes Netz körniger Fädchen. Die kleinsten Zellen verhalten sich wie die Arioneier derselben Entwicklung, indem so gut wie das ganze Ooplasma aus Lamellen besteht (s. Fig. 10), die jedoch selten, soweit ich habe sehen können, denen des Arioneies an Deutlichkeit gleichkommen.

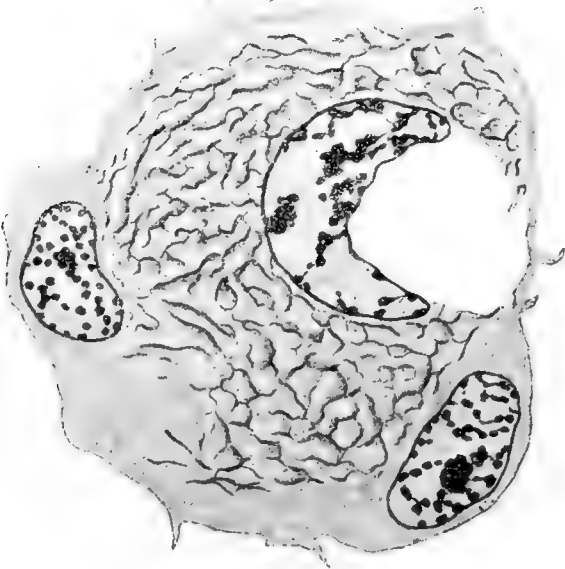


Fig. 10. Eizelle von *Limnaea stagnalis* mit Lamellensystem im Ooplasma. Vergr. Immers. $\frac{1}{12}$, Ok. 4.

Interessant möchte auch die in der Fig. 9 abgebildete Anhäufung körniger Fäden sein, die beinahe parallel laufen, doch vielleicht mit dem Streben nach Konvergenz gegen einen Punkt. Ob dieses Bild etwas Analoges mit z. B. Fig. 6 von *Helix* darbietet, darüber kann ich mich nicht äußern, denn die fragliche Struktur habe ich nur relativ selten gesehen.

Von größerem Interesse scheint es gegenwärtig zu sein, daß es in der Eizelle von *Limnaea stagnalis* pseudochromosomenähnliche Bildungen gibt. Ich wurde von Professor HOLMGREN auf sie aufmerksam gemacht; dagegen habe ich sie in der mir zur Verfügung stehenden Literatur nicht wiedergefunden. Sie kommen in den größeren Eizellen ziemlich allgemein vor; Fig. 11 und 12 dürften von ihnen eine genügende Vorstellung geben.



Fig. 11. Eizelle von *Limnaea stagnalis* mit „Pseudochromosomen“. Vergr. Immers. $\frac{1}{12}$, Ok. 2.

Den oben beschriebenen „Pseudochromosomen“ der Eizellen von *Astacus* und *Homarus* ähneln sie überhaupt nur wenig. Ihre Form scheint ganz wechselnd zu sein. Bald sind sie ziemlich lang und gerade, bald kurz und gebogen. Nicht selten sind sie ringförmig oder haben die Form eines Aeugelchens. Hier werden sie nach einem Ende hin schmaler, dort sind sie gleich dick. Oft sieht man mehrere „Pseudochromosomen“, die einen Knäuel bilden. Endlich mag noch zu deren histologischer Beschreibung hinzugefügt werden, daß sie, scheinbar wenigstens, jeden beliebigen Platz des Ooplasmas einnehmen können. Desgleichen habe ich ein ähnliches doppeltes Aussehen nicht wahrnehmen können, wie an den oben beschriebenen „Pseudochromosomen“ von den Crustaceen.

Die Frage nach ihrer Entwicklung betreffend, dürfte ich geneigt sein, anzunehmen, daß sie in Verbindung mit den schwarzen blauen Körnchen stehen, denen man oft, auch bei stärkerer Differenzierung, im Ooplasma begegnet; denn in der Tat sieht man nicht selten Bilder, bei denen man kaum möchte sagen können, ob es sich um diese „Pseudochromosomen“ oder solche Körnchen handelt. Ob sie aber, wenn diese Vermutung richtig ist, durch Konfluenz der Körnchen ent-

stehen oder sich in solche auflösen, ist noch unsicher. Bekanntlich ist BENDA der Meinung, daß die Mitochondrien durch Konfluenz von Körnchen entstehen sollen.

Die physiologische Bedeutung der „Pseudochromosomen“ im Astacus-, Homarus- und Limnaea-Ei ist gewiß ebenso unklar wie die



Fig. 12. Eizelle von *Limnaea stagnalis* mit „Pseudochromosomen“ und Querschnitte der im Texte beschriebenen Bildung. Vergr. Immers. $\frac{1}{12}$, Ok. 3.

der von anderen Verfassern beschriebenen ähnlichen Bildungen. Es wird deshalb zuerst notwendig, sichere histologische Merkmale dieser im Grunde gewiß verschiedenartigen Bildungen herauszufinden, ehe man ihre physiologische Bedeutung mit Erfolg diskutieren kann.

Eine, soweit ich habe finden können, in ihrer Art ziemlich allein-stehende Bildung, die man hier und da in den *Limnaea*-Eiern sehen kann, stellen die Figg. 12, 13 und 14 dar. Sie ist wahrscheinlich zuerst von Prof. HOLMGREN vor einigen Jahren gesehen, sonst aber erst jetzt näher untersucht.

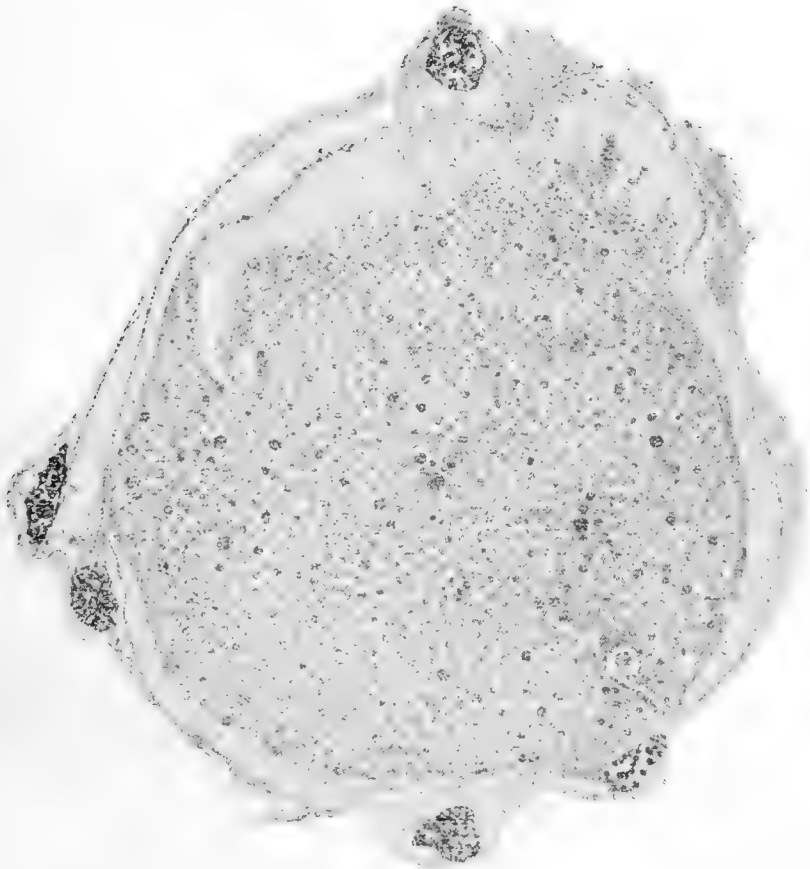


Fig. 13. Eizelle von *Limnaea stagnalis* mit der im Texte erwähnten Bildung. Vergr. Immers. $\frac{1}{12}$, Ok. 2.

Die Bildung frappiert durch ihr so gut wie konstantes, typisches Aussehen. Ein Paar heller, ins Ooplasma hineindringender, mehr oder weniger spiralförmig gekrümmter Spalten, welche miteinander am öftesten deutlich kommunizieren. Wenn man diese Bildung in Schnittserien verfolgt, findet man sogleich, daß es sich nicht um Kanälchen handeln kann, denn das Bild ist oft in mehreren Schnitten beinahe dasselbe. Eher muß man sich die Bildung als ein sehr plattgedrücktes Bläschen mit in das Ooplasma hineindringenden eingerollten Rändern vorstellen, mit denen es einen größeren oder kleineren Teil der Zelle und besonders ihren peripherischen Abschnitt umfaßt.

Untersucht man bei stärkerer Vergrößerung mit Säurefuchsin-Orange nachgefärbte Präparate, so sieht man so gut wie immer ohne Schwierigkeit, daß die Bildung durch eine von Säurefuchsin intensiv rotfarbige Wand abgegrenzt ist. Die Wand hat also dieselbe Farbe wie die Zellmembran und die bindegewebigen Elemente aufgenommen.

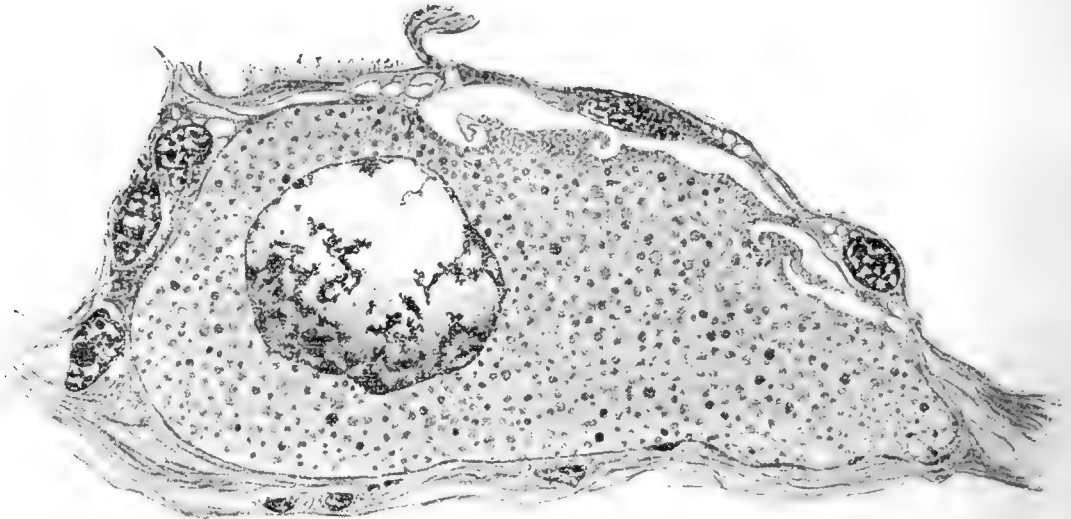


Fig. 14. Eizelle von *Limnaea stagnalis* mit den im Texte beschriebenen Bildungen, die hier mit den Follikelzellen scheinbar in Verbindung stehen. Vergr. Immers. $\frac{1}{12}$, Ok. 2.

Das Lumen der Spalte ist oft teilweise mit einer gekrümmelten Masse gefüllt, die kaum anders als ein Gerinnsel sein kann (vergl. Fig. 13). Bisweilen hat auch das Ooplasma in der Nähe der fraglichen Bildung einen speziellen Charakter, indem sie, wie es Fig. 14 zeigt, feinkörnig ist. Bemerkenswert ist vielleicht auch, daß die Follikelzellen der mit der erwähnten Bildung wahrscheinlich nur zufälligerweise versehenen Eier von mächtigeren und zahlreicheren Alveolen als in der Regel gefüllt zu sein scheinen.

Nach Untersuchung sämtlicher Verhältnisse in dem Ei, und in der Nähe desselben scheint es mir sehr wahrscheinlich, daß die fragliche Bildung der Eizelle allein nicht gehört, sondern daß sie als eine von außen her durch die Zellmembran in die Zelle hineingedrungene derartige aufzufassen ist, und daß sie wahrscheinlich eine nutritive Funktion hat. Besonders auf die mikroskopischen Bilder gestützt, kann man sich weiter dazu berechtigt glauben, die Ansicht zu hegen, daß die Bildung mit den Follikelzellen in Verbindung steht, obwohl es nicht bewiesen ist, daß sie nicht mit dem pericellulären Lymphspatium direkt kommuniziert. Wenn die Bildung wirklich von außen her, und zwar aus den Follikelzellen stammt, wäre ja der Unterschied zwischen ihnen und den HOLMGRENSCHEN Trophospongien kein grundwesentlicher, sondern nur ein oberflächlicher.

Die Sache bedarf doch einer eingehenderen Untersuchung, bevor man sich über ihre wirkliche Natur mit berechtigter Sicherheit äußern kann. Gewiß möchte sie von einer nicht geringen prinzipiellen Bedeutung sein.

Stockholm, 1. September 1903.

Nachdruck verboten.

Ueber „Richtungskörperbildung“ im Hoden von Hymenopteren.

Von Dr. FRIEDR. MEVES in Kiel.

Mit 8 Abbildungen.

Durch PLATNER und O. HERTWIG ist festgestellt worden, daß die Teilungen, durch welche die Richtungskörper des Eies gebildet werden, den beiden letzten Teilungen der männlichen Geschlechtszellen homolog sind. Während aber beim weiblichen Geschlecht die Teilprodukte von sehr ungleicher Größe und bis auf das reife Ei funktionsunfähig sind, entstehen im Hoden in allen bisher bekannten Fällen 4 gleichgroße Zellen, welche alle 4 zu Spermien ausgebildet werden.

Für die Vergleichung der Ei- und Samenreifung ist es nun von größtem Interesse, daß, wie ich gefunden habe, im Hoden der Honigbiene und der Hummel die Reifungsteilungen auch äußerlich nach Art der Richtungskörperbildung verlaufen. Die Spermatocyten 1. Ordnung bei den genannten Hymenopteren stoßen ebenso wie sonst die Eier bzw. Ovocyten 1. Ordnung nach einander zwei „Richtungskörper“ aus; von diesen besitzt jedoch nur der zweite einen Kern, während der erste ausschließlich von Cytoplasma gebildet wird.

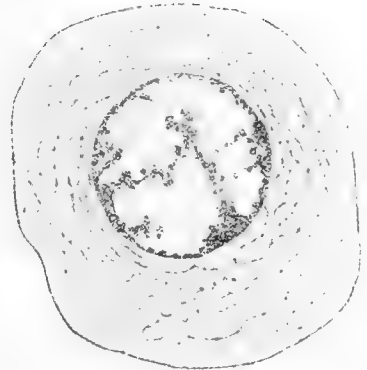


Fig. 1. Samenzelle von *Apis mellifica*, am Ende der Wachstumsperiode.

Für die im folgenden zu gebende kurze Darstellung meiner hauptsächlichsten Befunde will ich den Bienenhoden zu Grunde legen¹⁾.

Wenn die Samenzellen der Biene am Ende der Wachstumsperiode angekommen sind, messen sie ca. 16—18 μ im Durchmesser und besitzen einen zentral gelegenen, runden, ca 8 μ großen Kern (Fig. 1); mit Bezug auf ihre Centriolen, die in der Fig. 1

1) Eine erste Veröffentlichung über den Gegenstand ist bereits im Mai d. J. in den Mitteilungen für den Verein Schleswig-Holsteinischer Aerzte, Jahrg. 11, No. 6, erschienen.

nicht mitabgebildet sind, erwähne ich hier nur, daß sie in größerer Zahl unter der Zelloberfläche verteilt liegen¹⁾).

Diese Zellen treten nun (mit dem Beginn des Puppenstadiums) als Spermatocyten 1. Ordnung in die erste Reifungsteilung ein. Im Kerninnern bildet sich bei erhalten bleibender Kernmembran eine Spindelfigur aus, in deren Aequator sich die Chromosomen, 16 an der Zahl, meistens etwas unregelmäßig einordnen (Fig. 2). Nach diesem

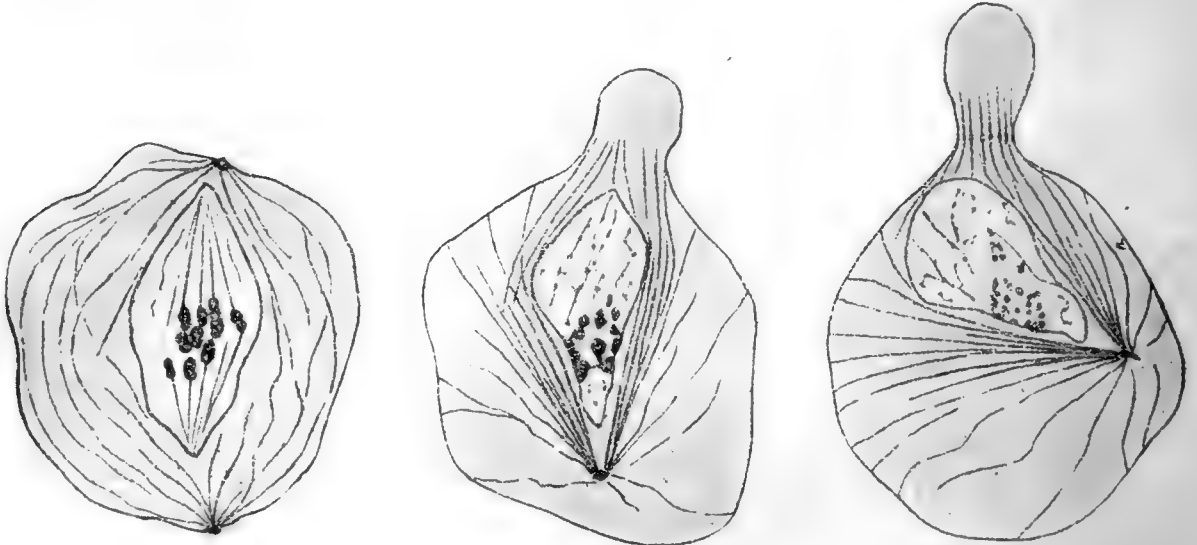


Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 2—4. Erste Reifungsteilung der Spermatocyten von *Apis mellifica*. Ausstoßung eines Richtungkörpers in Gestalt eines kernlosen Cytoplasmaballens.

Stadium macht die Teilung des Kernes sonderbarerweise keine Fortschritte, sondern bleibt stehen und wird zuletzt rückläufig; die Chromosomen bleiben an einer Stelle zusammengehäuft liegen und zerlegen sich schließlich in Körner; die Spindelfasern gehen in ein Gerüst über (Fig. 3 und 4).

Das Cytoplasma dagegen buchtet sich an dem einen Teilungspol (in Fig. 3 oben) in einer hier nicht näher zu schildernden Weise in Form einer Knospe vor. In diese Knospe erstrecken sich Cytoplasmafasern hinein, an denen später (Fig. 4) in der Höhe der Knospenbasis knötchenförmige Verdickungen auftreten. Diesen Verdickungen entsprechend wird die Knospe von dem übrigen Zelleib abgetrennt.

An die erste Knospung schließt sich unmittelbar eine zweite an (Fig. 5—8). Im Kern treten wieder 16 Chromosomen auf, welche dieses Mal sehr bald von der Kernmembran befreit und dann in den Aequator einer Spindelfigur verlagert werden. Die Fasern der einen Spindelhälfte sind auf das Centriol, welches den in der Zelle zurück-

1) Meine frühere Angabe (l. c.), daß die Centriolen in der Vielzahl an der Oberfläche des Spindelrestkörpers (Fig. 1) gelegen sind, bezieht sich auf ein mehr vereinzelt Vorkommnis.

bleibenden Pol der ersten Reifungsteilung einnahm, die der andern auf die Basis des abgetrennten Richtungskörpers orientiert (Fig. 5).

Weiterhin rücken die Tochterchromosomen nach den Spindelenden hin auseinander. Gegen Ende dieses Vorganges beginnt diejenige Stelle des Cytoplasmas,

welcher der ausgestoßene erste Richtungskörper anlagert, sich in Form eines Kegels vorzuwölben. Der Kegel nimmt die eine Gruppe der Tochterchromosomen bzw. den einen in Rekonstruktion begriffenen Tochterkern auf (Fig. 6)

und wird dann, nachdem er noch etwas größer geworden ist, an seiner Basis in derselben Weise wie der erste Richtungskörper unter Bildung einer Art Zellplatte abgetrennt (Fig. 7 u. 8).

Nach Ausstoßung dieses zweiten Richtungskörpers wandeln die zurückblei-

benden großen Zellen sich in Spermien um. Die ersten Richtungskörper gehen nach einiger Zeit zu Grunde. Die zweiten Richtungskörper dagegen beginnen ebenfalls sich zu Spermien zu entwickeln, wobei ihre Kerne dieselben Veränderungen wie die Kerne der großen Zellen und zeitlich parallel mit ihnen durchmachen. Jedoch scheint dieser Entwicklungsprozeß schließlich, wenn auch erst sehr spät, zum

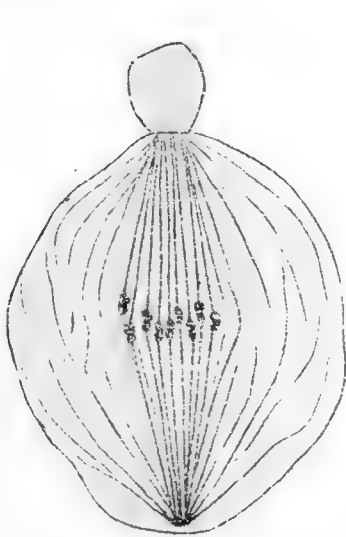


Fig. 5.

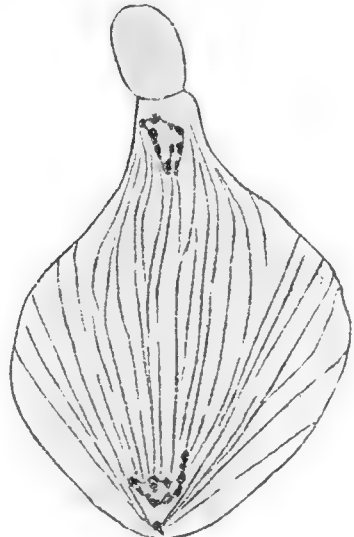


Fig. 6.

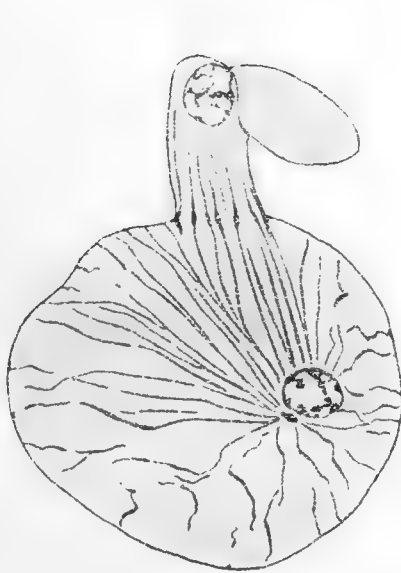


Fig. 7.

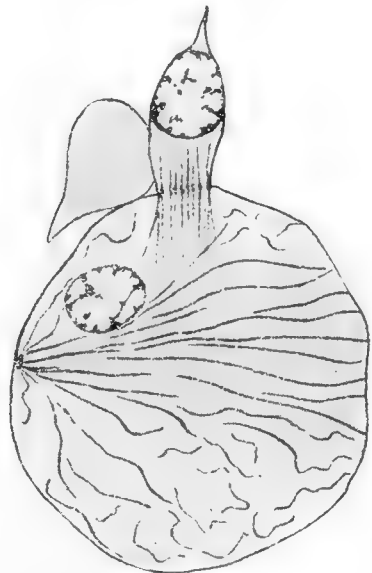


Fig. 8.

Fig. 5—8. Zweite Reifungsteilung der Spermatocyten von *Apis mellifica*, führt zur Ausstoßung eines zweiten, kernhaltigen Richtungskörpers; daneben der erste, kernlose Richtungskörper.

Stillstand zu kommen und in Degeneration überzugehen. Jedenfalls habe ich in Ausstrichpräparaten, die ich von dem Hodeninhalte geschlechtsreifer Drohnen angefertigt habe, bisher nur eine Art von Spermien, die aus den großen Zellen hervorgegangen sind, auffinden können.

Was die Bedeutung der beschriebenen Knospungsprozesse anlangt, so ist es offenbar, daß es sich wie bei den Richtungsteilungen der Eier um abortive Vorgänge handelt. Die erste Knospe ist eine stark rudimentäre Spermatocyte 2. Ordnung, die zweite eine abortive Spermatide.

Daß die Reifungsteilungen bei den Eiern nicht ganz unterdrückt sind, erklärt man bekanntlich daher, daß ihnen eine hohe physiologische Bedeutung zukommt, nämlich eine als Vorbereitung für die Befruchtung dienende Chromatinreduktion zu bewirken. Mit Bezug auf diesen Punkt muß es befremden, daß im Bienenhoden bei dem ersten der beiden Knospungsprozesse die Kernteilung nicht zur Ausführung kommt. Eine Erklärung dafür im Sinne der Reduktionslehre läßt sich auf Grund der beobachteten Tatsachen nicht geben.

Kiel, Anfang September 1903.

Nachtrag. Nachdem ich das Manuskript der obigen Mitteilung abgesandt hatte, habe ich Gelegenheit genommen, auch noch die im September fällige Spermatogenese einer Wespe (*Vespa germanica*) zu untersuchen. Die erste Reifungsteilung verläuft hier ähnlich wie bei der Biene und Hummel als ein Knospungsprozeß, durch welchen die Abtrennung eines Cytoplasmaballens bewirkt wird; die zweite Reifungsteilung dagegen führt zur Bildung zweier gleichgroßer und gleichbeschaffener Tochterzellen, die sich beide zu Spermien umwandeln.

An die Herren Mitarbeiter dieser Zeitschrift.

Die vielfachen Mißstände, welche sich aus der von den einzelnen Autoren in sehr verschiedenem Maße geübten Hervorhebung von Sätzen oder Satzteilen, Speciesnamen, Titeln von Zeitschriften u. a. m. durch Sperrdruck ergeben haben, veranlassen den Herausgeber im Interesse einer einheitlichen Druckausstattung der Zeitschrift zu einer vielleicht etwas einschneidend erscheinenden Maßregel.

Von Beginn dieses Bandes an sollen nicht mehr ganze Sätze, sondern nur noch, wenn es den Herren Mitarbeitern unbedingt nötig erscheint, einzelne Worte durch den Druck (entweder gesperrt oder fett) hervorgehoben werden. Daß man wichtige Dinge ohne Hilfe des Satzes durch die Stellung des betreffenden Wortes im Satze hervorheben kann, zeigt z. B. der Schwalbesche Jahresbericht, in dem niemals gesperrt wird. Auch möchte der Unterzeichnete die Herren Verfasser darauf hinweisen, daß viele Leser geneigt sind, nur gesperrte Stellen zu lesen und daß der Mangel an solchen Anlaß geben wird, die ganze Arbeit zu lesen.

Der Herausgeber.

Abgeschlossen am 14. Oktober 1903.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXIV. Band.

❧ 31. Oktober 1903. ❧

No. 2 und 3.

INHALT. Aufsätze. **Baum** und **Kirsten**, Vergleichend-anatomische Untersuchungen über die Ohrmuskulatur verschiedener Säugetiere. Mit 14 Abbildungen. p. 33—74. — **G. Elliot Smith**, The so-called “Affenspalte” in the Human (Egyptian) Brain. With 6 Figures. p. 74—83. — **N. K. Koltzoff**, Untersuchungen über Spermien und Spermiogenese bei Decapoden. Mit 14 Abbildungen. p. 83 bis 95.

Bücheranzeigen. Handbuch der vergleichenden und experimentellen Entwicklungslehre der Wirbeltiere, p. 95. — Bericht über die Leistungen auf dem Gebiete der Anatomie des Centralnervensystems in den Jahren 1901 und 1902, p. 96.

An die Herren Mitarbeiter. p. 96.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Vergleichend-anatomische Untersuchungen über die Ohrmuskulatur verschiedener Säugetiere.

Von Prof. Dr. **BAUM** und Dr. med. vet. **KIRSTEN**.

(Aus dem Anatomischen Institute der Tierärztlichen Hochschule
in Dresden.)

Mit 14 Abbildungen.

Nachdem vor einiger Zeit im Anatomischen Institute der Tierärztlichen Hochschule in Dresden von **SCHMIDT** (22) die vergleichend-anatomischen Verhältnisse der Ohrmuschel der Haussäugetiere untersucht worden waren und diese Untersuchungen zahlreiche neue Befunde

und Gesichtspunkte ergeben hatten, lag der Gedanke nahe, auch die Ohrmuskulatur einer größeren Reihe von Säugetieren und insbesondere der Haussäugetiere vergleichend-anatomisch zu untersuchen, da sie bisher zweifelsohne noch stiefmütterlicher behandelt worden ist, wie die Ohrmuschel selbst. Denn wenn auch die Ohrmuskeln einzelner Tiere schon bearbeitet worden sind, wie z. B. die des Pferdes von GÜNTHER (7), die des Hundes von ELLENBERGER und BAUM (3) und außerhalb der Reihe der Haustiere die der Primaten und Prosimier von RUGE (20 u. 21), so ist dies doch noch nicht in erschöpfender Weise geschehen, sondern, soweit es wenigstens die Haustiere betrifft, meist nur gelegentlich der Abfassung der anatomischen Lehrbücher. Besonders sind die Angaben über die Ohrmuskulatur der Wiederkäuer und Schweine nur dürftig und oftmals einander widersprechend; vor allem aber fehlt es bis jetzt noch an einer vergleichenden Nebeneinanderstellung der Ohrmuskulatur unserer Haustiere, sowie an einem Vergleiche dieser mit der des Menschen und der ihm nahestehenden Tierklassen.

Wir haben deshalb diese Lücke auszufüllen versucht und die Ohrmuskulatur folgender Haustierarten: Pferd, Esel, Rind, Schaf, Ziege, Schwein, Hund, Katze und Kaninchen untersucht und zwar, um bei den mannigfach auftretenden individuellen Abweichungen innerhalb derselben Tierart ein der Regel entsprechendes Urteil abgeben zu können, mindestens je 6 Exemplare, außer vom Esel, von dem nur 3 zur Verfügung standen. Von anderen Tierarten kamen noch zur Untersuchung: Edelhirsch, roter Spießhirsch, Reh, Hase und ein Exemplar vom Mantelpavian.

Ehe wir nun auf die Beschreibung der Muskeln im engeren Sinne eingehen, seien noch einige Worte über die Benennung und Einteilung der Ohrmuskeln vorausgeschickt, da dieselbe bei einer vergleichend-anatomischen Berücksichtigung mehrerer Tierarten immerhin gewisse Schwierigkeiten bereitet.

Beim Menschen liegen bekanntlich die Verhältnisse der Ohrmuskulatur sehr einfach, sodaß man die Muskeln in ungezwungener Weise in 2 Hauptgruppen einteilen kann: I. in solche, die vom Kopfe zum Ohre gehen und II. in solche, die dem Ohre eigentümlich sind. Die ersteren zerfallen nach ihrer Lage wieder in einen *M. auricularis anterior*, *superior* und *posterior*, zur letzteren Gruppe gehören der *M. helcis major* und *minor*, *tragicus* und *antitragicus*, sowie die auf der Muschelrückfläche liegenden *M. transversus* und *obliquus auris*.

Die soeben geschilderte Einteilung und Benennung der Ohrmuskeln nach ihrer Lage, die von KRAUSE (13) auch für das Kaninchen

nachgeahmt worden ist, dürfte für die verhältnismäßig einfache Ohrmuskulatur des Menschen ganz zweckmäßig sein, für die infolge der viel größeren Beweglichkeit der tierischen Ohrmuschel hochentwickelte und differenzierte Muskulatur des Tierohres jedoch ist sie nicht geeignet. Benennungen wie *Musc. auricularis posterior*, *M. auricularis anterior* und *superior*, sind in der Nomenklatur der Veterinär-anatomie schlechterdings nicht zu gebrauchen und zwar aus dem einfachen Grunde, weil die hinter, vor und über der Ohrmuschel gelegene Muskulatur bei den Tieren entsprechend der unvergleichlich größeren Beweglichkeit der Ohren wieder in viele voneinander getrennte Muskeln zerfällt und somit diese Bezeichnung höchstens Muskelgruppen, aber nicht einzelnen Muskeln entspricht.

Daraus ergibt sich die Notwendigkeit einer anderen zweckentsprechenden Benennungsart der Ohrmuskeln. Dieselbe könnte nach unserer Meinung von zwei verschiedenen Gesichtspunkten aus erfolgen; sie könnte 1) in Anlehnung an die Bezeichnungsart beim Menschen die einzelnen Muskeln nach Ursprung und Ende, also auch bis zu einem gewissen Grade nach ihrer Lage bezeichnen; 2) könnten die Muskeln nach ihrer Wirkung benannt werden. Wir halten den letzteren Einteilungsmodus, der überdies schon in der Anatomie der Haustiere von ELLENBERGER und BAUM (2) zum Ausdruck gebracht ist, für den vorteilhaftesten, denn er ermöglicht in relativ vollkommenster Weise eine wirklich vergleichend-anatomische Klassifizierung der Ohrmuskeln und läßt sich überdies auch mit der erwähnten Einteilung der Ohrmuskeln beim Menschen vereinbaren. Nach der Wirkung würden wir die Ohrmuskeln zunächst wieder in 2 große Gruppen zu unterscheiden haben, nämlich 1) in Muskeln, die das Ohr als Ganzes bewegen; sie entsprechen der Gruppe I der Ohrmuskeln des Menschen und sind diejenigen, welche bei der tierischen Ohrmuschel unverhältnismäßig besser entwickelt und viel mehr differenziert sind als bei der menschlichen Ohrmuschel; 2) in Muskeln, welche nur einzelne Teile der Ohrmuschel bewegen; zu ihnen gehören die in der Gruppe II beim Menschen aufgeführten Muskeln; sie sind beim Menschen besser entwickelt als bei den Tieren, aber bei den letzteren noch anzutreffen.

Die 1. Gruppe (Muskeln, die das Ohr als Ganzes bewegen) zerfällt nach der Wirkung der einzelnen Muskeln wieder in 5 Unterabteilungen, nämlich a) Einwärtszieher, *Mm. adductores s. attrahentes*, b) Heber, *Mm. levatores s. attollentes*, c) Auswärtszieher, *Mm. abductores s. retrahentes*, d) Niederzieher, *M. depressor* und e) Dreher, *Mm. rotatores*, der Ohrmuschel, bezw. der Muschelspalte. Die Einwärtszieher würden in ihrer Gesamtheit im großen und ganzen dem

M. auricularis anterior, die Heber dem M. auricularis superior und die Auswärtszieher dem M. auricularis posterior hom. entsprechen; Muskeln, die den Dreher und dem Niederzieher der Tiere zu vergleichen wären, fehlen dem Menschen. — Es ist weiter hervorzuheben, daß bei den Tieren ein Teil der erwähnten Muskelgruppen nicht direkt vom Kopfe, sondern von einem dem Menschen fehlenden Knorpel, den wir als Schildknorpel, Scutulum, bezeichnen, entspringt; deshalb ist bei den Tieren noch eine weitere Muskelgruppe notwendig, welche den Schildknorpel erst feststellen muß, ehe die von ihm entspringenden Muskeln auf das Ohr wirken können; diese Muskelgruppe fassen wir zusammen unter dem Namen des M. scutularis, Schildspanner; er muß naturgemäß dem Menschen fehlen.

Wenn nun auch die erwähnte Einteilung der Ohrmuskeln nach ihrer Wirkung noch nicht als eine ideale bezeichnet werden kann, weil bei manchen Tieren einzelne der Muskeln doch nicht mehr ganz die Wirkung entfalten, die man nach ihrem Namen vermuten sollte (z. B. wird der M. rotator brevis bei Wiederkäuern und Schweinen zu einem Herabzieher und Feststeller des kaudalen Schildwinkels), so möchten wir ihr doch noch den Vorzug geben vor der zweiten Benennungsart, die Ursprung und Ende der Ohrmuskeln berücksichtigt, denn diese würde dieselben Nachteile haben; es steht außerdem aber zu befürchten, daß sie, wenn die Ohrmuskulatur von noch mehr Tierarten untersucht wird, erheblichere Schwierigkeiten als die erstere Benennungsart (nach der Wirkung) bereiten wird. Trotzdem haben wir versucht, die einzelnen Muskeln nach Ursprung und Ende (bezw. Lage) zweckentsprechend zu benennen und lassen im Nachfolgenden eine Gegenüberstellung der verschiedenen Muskelnamen folgen:

A. Bezeichnung nach der Wirkung.

- 1) M. scutularis, Schildspanner
- 2) „ adductor s. attrahens auris ext., äußerer Einwärtszieher
- 3) „ „ s. „ „ inf., unterer „
- 4) „ „ s. „ „ med., mittlerer „
- 5) „ „ s. „ „ sup., oberer „
- 6) „ levator s. attollens auris brevis, kurzer Heber
- 7) „ „ s. „ „ medius, mittlerer „
- 8) „ „ s. „ „ longus, langer „
- 9) „ abductor s. retrahens auris longus, langer Auswärtszieher
- 10) „ „ s. „ „ brevis, kurzer „
- 11) „ depressor auriculae, Niederzieher
- 12) „ rotator auris longus, langer Dreher
- 13) „ „ „ brevis, kurzer „

B. Bezeichnung nach Ursprung und Ende (bezw. Lage).

- 1) M. scutularis
- 2) „ zygomaticoauricularis
- 3) „ scutuloauricularis superf. inf.
- 4) „ „ „ medius
- 5) „ „ „ sup.
- 6) „ „ „ accessorius
- 7) „ parietoauricularis
- 8) „ cervicoauricularis superf.
- 9) „ „ „ prof. major
- 10) „ „ „ minor
- 11) „ parotideoauricularis
- 12) „ scutuloauricularis prof. major
- 13) „ „ „ minor

Es seien ferner, ehe wir auf die Beschreibung der einzelnen Muskelgruppen eingehen, noch einige Angaben über die Lage der Ohrmuschel, die Stellung der Muschelspalte und über das unter der Ohrmuskulatur liegende Fettpolster vorausgeschickt, damit die Wirkungsweise der in Frage kommenden Muskeln leichter verständlich wird.

Die tierische Ohrmuschel ist trotz aller großen Verschiedenheiten dennoch, wie SCHMIDT (22) neuerdings erst wieder dargelegt hat, sehr wohl mit der menschlichen zu vergleichen. Man hat sich letztere nur etwas schief nach vorn geneigt stehend und die Spitze, das Tuberculum Darwinii, unverhältnismäßig lang ausgezogen zu denken, und man wird die einzelnen Teile derselben auch an ersterer, allerdings mehr oder minder umgestaltet, wiederfinden. Betreffend der genaueren Verhältnisse s. die Arbeit von SCHMIDT (22).

Im Zustand der Ruhe, d. h. ohne besonderen Zug irgend einer Muskelgruppe, liegt die Ohrmuschel seitlich am Kopfe in der Schläfengegend in halb wagrechter, halb aufrechter Stellung. Ein noch weiter gehendes Herabhängen, wie es zuweilen bei den sogenannten „Schlappohren“ gewisser Tiere gefunden wird, betrifft nur die unverhältnismäßig lange und dünne Scapha, während der Grund des Ohres die angedeutete Lage beibehält. Die Ohrspalte ist dabei lateral und etwas oral gerichtet, sodaß sich am Helix ein oromedialer und ein kaudolateraler Rand unterscheiden lassen. Ersterer kann durch die Bewegungen der Muschel zum medialen und letzterer zum lateralen Rand werden, dann ist die Muschelspalte vorwärts gestellt; umgekehrt kann die Muschelspalte durch Muskelwirkung nach außen und hinten gestellt werden, wodurch das Lageverhältnis der Ränder sich wieder ändert.

Mit der kugeligen *Eminentia fossae conchae*, dem Gesäß der Muschel, ruht dieselbe, wie ein Gelenkkopf in der Gelenkpfanne, in dem leicht ausgehöhlten Fettpolster des Ohres und dem ebenfalls eine schwache Vertiefung, bezüglich Abflachung aufweisenden *M. temporalis*. Es ist dies der Grund, weshalb die tierische Ohrmuschel frei und leicht nach allen Richtungen bewegt werden kann. Das erwähnte Fettpolster, das bei den großen Tieren eine ziemliche Mächtigkeit erlangt und auch bei mageren, schlecht genährten Tieren nicht ganz verschwindet und welches offenbar den Zweck hat, die von ihm bedeckten Ohrteile zu schützen und der Muschel bei ihren Bewegungen eine glatte Gleitfläche zu bieten, liegt, den knorpeligen Gehörgang allseits umgebend, zwischen *M. temporalis* und den Ohrmuskeln samt Schild- und Muschelknorpel. Es schiebt sich dabei in alle zwischen den einzelnen Muskeln freibleibenden Lücken und Spalten ein und wird von einer eigenen, am knorpeligen und knöchernen Gehörgange besonders festen Ansatz nehmenden Fascie umschlossen.

I. Die dem *M. auricularis anterior* des Menschen entsprechende Muskelgruppe.

Der *M. auricularis anterior* des Menschen ist bekanntlich ein platter, dünner Muskel von variabler Ausdehnung, der auf der Schläfenfascie liegt und gegen das äußere Ohr verläuft. Hier befestigt er sich entweder am Ohrknorpel, oder er erreicht denselben gar nicht und läuft schon vor dem Ohre in Bindegewebe aus. Zuweilen geht er in den *M. auricularis sup.* über. Mit dem *M. frontalis* ist er oftmals durch Muskelbündel verbunden; RUGE (20 u. 21) hat ferner nachgewiesen, daß er bisweilen in mehrere gesonderte Platten zerfällt. Die Vereinigung mit dem *M. frontalis* ist eine weit innigere bei den Primaten und in noch höherem Grade bei den Prosimiern, wo beide gemeinschaftlich den *M. frontoauricularis*, bezüglich *orbito-temporo-auricularis* (RUGE 20) bilden.

Bei den Tieren entspricht diesem Muskel der Lage wie der Wirkung nach eine oral und medial von der Ohrmuschel gelegene Muskelplatte, die bei den verschiedenen Tiergattungen wieder in verschiedene Unterabteilungen zerfällt. In erster Linie kommen hierfür in Betracht die *Mm. adductores*, deren im Maximum 4 vorhanden sind, und denen dieselbe Aufgabe zufällt, wie dem *M. auricularis ant. hom.*, welcher die Ohrmuschel oral (nach vorn) und medial zu bewegen hat. Von den Adduktoren geht jedoch nur ein Teil direkt vom Kopfe an das Ohr und ist, da der Insertionspunkt an jenem stets der fixe Punkt ist, somit befähigt, ohne weiteres auf dieses einzuwirken. Ein anderer Teil hingegen hat,

da er nicht am Kopfe selbst, sondern an dem beweglichen Schildknorpel beginnt, einen Hilfsmuskel nötig, der diesen Knorpel erst so feststellt, daß er ihm als fixer Punkt dienen kann und eine Wirkung dieses Teiles überhaupt erst ermöglicht. Es ist das der bereits erwähnte *M. scutularis*, der Schildspanner; es muß infolgedessen eine Schilderung dieses sowohl, wie auch des zwischen ihn und einige *Mm. adductores* eingeschalteten Schildknorpels vorausgeschickt werden.

Ein Schildknorpel *Scutulum*, und infolgedessen auch ein Schildspanner, *M. scutularis*, wurden bei allen untersuchten Tierarten, mit Ausnahme des Affen, gefunden. Beide scheinen demnach allen Tieren mit höher entwickelter Ohrmuskulatur, mit „feinerem Ohrenspiel“ zuzukommen. — Wie schon angedeutet, ist der Schildknorpel gleich einem Sesambeine eingeschaltet zwischen den vom Kopfe her an ihn herantretenden Schildspanner einerseits und eine Reihe von Muskeln, die von ihm zum Ohre gehen, andererseits. Hierher gehört in erster Linie ein Teil der schon genannten *Mm. adductores* (*M. adductor sup.*, *med.* und, soweit vorhanden, *M. adductor inf.*), die sich sämtlich in der Nähe des oralen Helixrandes inserieren und die Muschelspalte oral und medial wenden. Ferner sind hierher zu rechnen der ganz ähnlich verlaufende und wirkende *M. levator aur. brevis* und die an der Unterfläche des Schildes beginnenden, medial um den Muschelgrund herumlaufenden und daselbst sich inserierenden *Mm. rotatores*, die allerdings im Gegensatze zu erstgenannter Gruppe die Ohrmuschel nach rückwärts wenden.

Der Schildknorpel hat seine Lage im allgemeinen in der Schläfenregion zwischen Schädel und Ohr, direkt unter der Haut, wo er den *M. temporalis*, einen Teil des Fettpolsters und die an seiner Unterfläche Insertion nehmenden Muskeln bedeckt und selbst von den auf seiner Oberfläche beginnenden Muskeln mehr oder minder verdeckt wird. Seine Längsachse verläuft orokaudal (von vorn nach hinten) und dabei etwas lateral.

Die Gestalt des Schildknorpels ist verschieden je nach der Tierart. Der des Pferdes hat die Form (Fig. 1) eines langgezogenen Rechtecks, wobei der kaudolaterale Winkel in eine lange Spitze ausläuft. Bei den Wiederkäuern (Fig. 2) ist er mehr gedrungen, quadratisch, und der kaudomediale Winkel sondert sich in Form einer viereckigen Platte ab. Außerdem ist die Mitte nach Art eines Schildbuckels vorgewölbt und der kaudolaterale Winkel umgebogen, sodaß er gleichsam einen günstigen Ansatzpunkt für Muskeln bildet. Beim Schweine (Fig. 3) gleicht die Form fast der eines gleichseitigen Dreiecks, während der der Katze und des Kaninchens (Fig. 5 u. 6) die Gestalt eines gleichschenkligen Dreiecks hat. Der Schildknorpel des Hundes (Fig. 4) steht in Bezug

auf seine Gestalt in der Mitte zwischen dem des Pferdes und des Rindes und ist sehr dünn und biegsam.



Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5. Fig. 6.

- | | | |
|---------|-------------------|----------------|
| Fig. 1. | Schildknorpel vom | Pferde. |
| Fig. 2. | „ | „ Rinde. |
| Fig. 3. | „ | „ Schweine. |
| Fig. 4. | „ | „ Hunde. |
| Fig. 5. | „ | von der Katze. |
| Fig. 6. | „ | vom Kaninchen. |

Der zur Feststellung des Schildes dienende **M. scutularis**, **Schildspanner**, muß dem Menschen und den ihm nahestehenden Tierklassen, wie Affen und Halbaffen, naturgemäß fehlen.

An seiner Stelle findet man hier nur die den Schädel bedeckende, lateral in die *Mm. auriculares ant.* und *post.* übergehende, oral im *M. frontalis* und aboral im *M. occipitalis* endende, sehnige *Galea aponeurotica*. Entsprechend den mannigfachen Endigungen der *Galea*, bzw. dem Uebergehen derselben in so verschiedene Muskeln, zerfällt auch der *M. scutularis* der Tiere in mehrere, mehr oder minder scharf voneinander getrennte Portionen, von denen sich nach Lage und Ursprung gewöhnlich drei, seltener zwei Hauptabteilungen unterscheiden lassen.

Der gesamte *M. scutularis* bildet einen hautartigen, fast fächerförmigen Muskel, der von der *Spina occipitalis ext.* entlang der *Crista sagittalis* und *frontalis ext.* entspringt und dessen Fasern etwas konvergierend zum oralen und medialen Rande des Schildknorpels verlaufen; der Muskel zerfällt in der Regel mehr oder weniger deutlich in drei voneinander getrennte Unterabteilungen, eine orale (*nasale*), mittlere und kaudale, *M. frontoscutularis*, *interscutularis* und *cervicoscutularis*.

a) Die am weitesten oral gelegene, als *M. frontoscutularis* (Fig. 7, 9, 10, 11, 12 *a, a' a''*) bezeichnete Abteilung beginnt stets am oder auf dem kaudalen Augenbogenrande und der *Crista frontalis ext.*, bzw. bei den Fleischfressern an dem den Augenbogen schließenden *Lig. orbitale* und verläuft über den *M. temporalis* hinweg nach dem oralen Schildrande, um hier entweder zu enden (Fig. 7, 9, 10, 12) oder um sich,

wie es beim Schweine, den Fleischfressern und Nagern der Fall ist, ganz oder größtenteils in den *M. adductor aur. sup.* (Fig. 11 *a* und *d*) fortzusetzen. Bei letzteren beiden Tiergattungen ist der Muskel einheitlich; Equiden, Wiederkäuer und Schwein lassen dagegen eine Spaltung erkennen, und zwar zunächst wieder in zwei Teile, nämlich in einen vom *Arcus zygomaticus* entspringenden und als *Portio temporalis* (Fig. 7, 9, 10, 11, 12 *a'*) bezeichneten und in einen medial davon gelegenen, vom *Processus zygomaticus oss. frontis* und der *Crista frontalis ext.* ausgehenden Teil, der *Portio frontalis* (Fig. 7, 9, 10, 11, 12 *a*) genannt wird und der bei den wilden Wiederkäuern (Hirsch und Reh) abermals aus zwei teils über-, teils nebeneinander liegenden Schichten besteht (Fig. 10 *a'* und *a''*). Bisweilen läßt sich diese Scheidung, wenn auch in undeutlicher Weise, auch bei Schaf und Ziege erkennen. Beim Schweine läßt sich die Unterscheidung in zwei Portionen nicht immer durchführen, bei den Wiederkäuern wird der orale Rand des Muskels durch den auf ihn überstrahlenden Stirnhautmuskel, sowie aus dem *M. orbicularis oculi* stammende Fasern (Fig. 10 *m'*) überdeckt.

b) Die mittlere, für gewöhnlich mitten auf dem Schädel gelegene Abteilung des Schildspanners ist der *M. interscutularis* (Fig. 7, 9, 10, 11, 12 *b*). Er reicht im allgemeinen, wie schon der Name besagt, als breite, dünne Platte mit zur Sagittalebene quengerichtetem Faserverlauf von Schild zu Schild, d. h. vom medialen Rande des einen Knorpels zu dem des anderen. Bei den gehörnten kleinen und wilden Wiederkäuern weicht er in der Gestalt insofern etwas ab, als er keine eigentliche Platte, sondern nur ein schmales, aboral von den Hörnern quer über den Schädel verlaufendes Band bildet; der des Rindes stößt wegen des enorm entwickelten Genickkammes und der Hornfortsätze nicht mit dem der anderen Seite zusammen, sondern wird durch jene eigenartige Bildung der oberen Schädelpartie in seiner Lage mehr lateral gedrängt; außerdem zeichnet er sich noch dadurch aus, daß er fleischiger und massiger als bei sämtlichen anderen Tieren ist.

Bei den Pferden und in allerdings weit geringerem Maße auch bei den kleinen Wiederkäuern setzt sich eine oberflächliche Schicht des Muskels über den Schild hinweg in den *M. adductor aur. sup.* fort (Fig. 12 *b* u. *d*), genau so, wie es mit dem *M. frontoscutularis* der Schweine, Fleischfresser und Nager der Fall war. Das Rind und auch Hirsch und Reh machen in dieser Beziehung eine Ausnahme insofern, als bei ihnen beide Muskeln vielfach auf der Schildoberfläche durch eine schmale Knorpelbrücke getrennt sind, also nicht zusammenfließen (Fig. 7 und Fig. 10 *b* und *d*). Oft geht der orale Rand dieses Muskels ohne Grenze in den *M. frontoscutularis* und der aborale

meist (besonders beim Pferde) in den *M. cervicoscutularis* über, nur das Schwein läßt eine strenge Scheidung der drei Abteilungen durch weite Zwischenräume erkennen.

c) Am weitesten aboral endlich von den sämtlichen Portionen des Schildspanners liegt der *M. cervicoscutularis* (Fig. 7, 9, 10, 11 c). Er



Fig. 7.

Fig. 7. Seitenansicht der Ohrmuskulatur des Rindes.

Fig. 8. Ohrmuskulatur des Rindes (Rückansicht bzw. von hinten-oben gesehen).

a Portio frontalis musculi frontoscutularis. *a'* Portio temporalis musculi frontoscutularis. *b* Musculus interseutularis. *c* Musc. cervicoscutularis. *c'* Den *M. levator aur. longus* bedeckende Zacke desselben. *c''* Die auf dem *M. levator aur. medius* liegende Zacke. *d* Musc. adductor aur. superior. *e* Musc. adductor aur. medius. *f* Musc. adductor aur. externus. *g* Musc. levator aur. brevis. *h* Musc. auricularis inferior. *i* Musc. helicis major. *k* Musc. antitragicus. *l* Musc. transversus auriculæ. *m* Gesichts- bzw. Kopfhautmuskel. *n* Parotis. *o* Musc. levator aur. longus. *o'* Seine starke Aponeurose. *p* Processus pro cornu. *t* Schildknorpel. *u* Musc. levator aur. medius. *v* Musc. abductor aur. longus. *w* Absteigender Schenkel des *M. abductor aur. brevis*. *w'* Lateral verlaufender Schenkel desselben. *x* Musc. rotator aur. longus.



Fig. 8.

hat fast bei allen Tierarten eine für jede derselben charakteristische Sonderheit. Fast allen gemeinsam ist sein Beginn auf dem Anfangsteile des Nackenbandes, bald etwas mehr, bald etwas weniger entfernt vom Occipitale, nur beim Pferde (Fig. 12 *c*) entspringt er noch von der Crista sagittalis ext. des Hinterhaupts- und Scheitelbeines. Bei den Wiederkäuern, Hase und Kaninchen reicht der Ursprung bis an das Hinterhauptsbein heran. Vom Ursprunge aus verläuft der Muskel, die Mm. levatores und abductores zumeist bedeckend, regelmäßig orolateral nach dem medialen (und kaudalen Schildrande, wobei sein oraler (vorderer) Teil zumeist unter den M. interscutularis tritt, um mit ihm zu verschmelzen. Im übrigen zeigt er bei den einzelnen Tierarten folgendes Verhalten:

Beim Pferde (Fig. 12 *c*) besteht der Muskel, ohne in der Regel deutlich vom M. interscutularis getrennt zu sein, aus 2 Schichten; einer oberflächlichen, die, ohne sich in der Mittellinie anzuheften, in die der anderen Seite übergeht, und einer tiefen, vom Kamme der Scheitelbeine und vom Hinterhauptsbeine ausgehenden.

Am eigentümlichsten gestaltet sich das Verhalten des Muskels bei den Wiederkäuern insofern, als bei diesen der dünne, stellenweise eine sehnige Platte bildende Muskel (Fig. 8 *c*) außer vom Anfangsteil des Nackenbandes mit je einer kappenartigen Zacke noch von der Oberfläche des M. levator longus (Fig. 8 *c'*) und M. levator medius (Fig. 8 *c''*) entspringt. Die erstere Zacke legt sich dem kaudolateralen Rande, die letztere der Unterfläche des vom Nackenbande entspringenden Teiles des M. cervicoscutularis an. Diese Zacken wurden bis jetzt als Teile des M. levator longus und medius angesehen, die an den Schildknorpel gehen sollten; da sie jedoch nur locker und bindegewebig mit den genannten Muskeln verbunden sind und in der Nähe des Schildes in den M. cervicoscutularis übergehen, so sind sie offenbar auch als zu diesem gehörig zu betrachten.

Diese beiden charakteristischen Muskelzacken finden sich bei allen Wiederkäuern, am deutlichsten beim Rinde ausgeprägt, viel undeutlicher hingegen zuweilen bei Schaf, Ziege, Hirsch und Reh.

Beim Schweine ist der Muskel (Fig. 11 *c*) relativ sehr deutlich vom M. interscutularis getrennt und bildet einen etwa 2 cm breiten, hellroten und von Fett stark durchwachsenen Muskelstreifen, der, ein 5—6 cm langes Band darstellend, etwa 5 cm kaudal vom Occipitale an der Mittellinie des Nackens entspringt und am aboralen Teile des medialen Schildrandes endet. Mit einem zweiten Schenkel entspringt der Muskel von der Oberfläche des M. levator longus und medius.

Eine eigene Stellung in Bezug auf den M. cervicoscutularis nehmen die Carnivoren ein, denen er als gesonderter Muskel überhaupt fehlt. Es gehen aber der sehr breite M. levator auris longus und medius (Fig. 13 *a* u. 14 *b*) nicht in ihrer Gesamtheit an die Ohrmuschel heran, sondern sie enden mit je einer Zacke am Schildknorpel. ELLENBERGER und BAUM (3) sehen nun diejenigen Schenkel des M. levator longus und medius, die nicht

an die Ohrmuschel, sondern an den Schildknorpel gehen, als den *M. cervicoscutularis* an, der dadurch natürlich ebenfalls in eine oberflächliche (vom *M. levator longus* stammende) und eine tiefe (vom *M. levator medius* abgehende) Schicht zerfällt. Vielleicht läßt sich hiermit auch in Zusammenhang bringen, bezüglich als Teil des *M. cervicoscutularis* bezeichnen, der den Carnivoren eigentümliche *M. occipitalis* (Fig. 13 b). Dieser bildet eine eigentlich aus zwei in der Mitte durch einen Sehnenstreifen verbundenen Muskeln bestehende, dünne Platte, welche am Occipitale entspringt, wobei sie mit der Unterfläche des *M. levator longus* verbunden ist. In einer Breite von 8—10 mm bei der Katze, beim Hunde je nach der Größe natürlich entsprechend mehr, verläuft der Muskel oral über den *M. temporalis* und endet mit einer Sehne zum Teil an der Unterfläche des *M. interscutularis*, zum Teil in der Galea aponeurotica, die wiederum ihrerseits als dünne Aponeurose das Schädeldach und den Nasenrücken überzieht und in die Fascia temporalis, den *M. levator nasolabialis* und in die Augenlider übergeht. Die Verbindung des *M. occipitalis* mit dem *M. levator auris longus*, bzw. dem oberflächlichen Teile des *M. cervicoscutularis* und andererseits mit dem *M. interscutularis* spricht jedenfalls sehr für die Zugehörigkeit des *M. occipitalis* zum *M. scutularis*. Mit dem gleichnamigen Muskel des Menschen hat er nichts gemein.

Wirkung des *M. scutularis*. Bei der Wirkungsweise des *M. scutularis* ist zu berücksichtigen, ob er sich in toto oder nur partiell kontrahiert. Ist das letztere der Fall, so wird der *M. interscutularis* die beiden Schildknorpel nach der Mittellinie zu ziehen, d. h. einander näher bringen; der *M. frontoscutularis* zieht bei alleiniger Wirkung den Schild nach vorn und medial, und der *M. cervicoscutularis* den kaudalen Winkel etwas nach rückwärts und medial. Seinem eigentlichen Zwecke dient der *M. scutularis* jedoch erst, wenn er in allen seinen Teilen zu gleicher Zeit wirkt. Dann nämlich stellt er den Schildknorpel fest und schafft somit für alle von demselben ausgehenden Muskeln einen fixen Punkt, welcher es jenen ermöglicht, nunmehr ihrerseits eine Wirkung auf die Ohrmuschel auszuüben.

Von den am Schilde entspringenden Muskeln kommen in erster Linie in Betracht die *Mm. adductores* und der ihnen in Bezug auf Lage und Wirkung nahestehende *M. levator aur. brevis*. Wie schon erwähnt, dürften diese Muskeln dem *M. auricularis anterior hom.* entsprechen, nur daß an seiner Stelle eine ganze Gruppe von Muskeln auftritt, bzw. eine Gliederung einer ursprünglich wahrscheinlich einheitlichen Muskelplatte stattgefunden hat. Bei den untersuchten Tieren erwies sich die Gliederung der Muskelplatte, bzw. die Muskelgruppe als eine sehr inkonstante. Fast jede Tierart weist in dieser Beziehung ihre Sonderheiten auf, ja die Unbeständigkeit geht zuweilen sogar so weit, daß sie sich, wie es besonders für das Schwein gilt, sogar auf die beiden Ohren ein und desselben Individuums erstrecken kann. — So treten die ***Mm. adductores***, **Einwärtssteller der Muschelspalte**,

die zunächst besprochen werden sollen, bei den Equiden stets als 4 Einzelmuskeln auf, die wir als *M. adductor auris externus, inferior, medius und superior* bezeichnen und die sich, wie folgt, verhalten:

Der *M. adductor auris externus* (Fig. 12 *f*) ist ein platter, dreieckiger Muskel, der beim Esel schwächer als beim Pferde ausgebildet ist; er entspringt breit und sehnig an der lateralen Fläche des Kiefergelenkes und am *Processus zygomaticus oss. tempor.* und läuft, sich bis auf 1 cm Breite verschmälernd und den oberen Parotiswinkel, sowie einen Teil des *M. auricularis inf.* verdeckend, dorsokaudal, um sich unterhalb des Dütenwinkels zu inserieren.

Der *M. adductor auris inferior* (Fig. 12 *g*) liegt als ein kräftiger, lebhaft roter, beim Esel erheblich stärker als beim Pferde entwickelter Muskel zwischen Schild und Muschel. Er beginnt breit — bei einem einjährigen Eselfüllen z. B. in einer Ausdehnung von 5,5 cm — an der oralen Hälfte des lateralen Schildrandes und endet, vom vorigen teilweise verdeckt, neben und über dem *M. depressor auric.* an der Muschel.

Der *M. adductor auris medius* (Fig. 12 *e*) verhält sich bei Pferd und Esel gleich. Er liegt als fester und dunkelroter Muskel in einer Länge von 5—5,5 cm und einer Breite von 2—2,5 cm zwischen oromedialer Muschelfläche und kaudalem Schildwinkel, an dessen Unterfläche er, nachdem er Verstärkungsfasern vom *M. cervicoscutularis* erhalten hat, entspringt, und verläuft, fast völlig vom *M. adductor sup.* verdeckt, lateral, um auf der Außenfläche der Muschel nahe dem *Margo oralis helicis* in der Höhe des unteren Dütenwinkels zu enden.

Der *M. adductor aur. superior* (Fig. 12 *d*) liegt als eine dünne und blasse Muskelplatte zwischen Schildoberfläche und medialer Außenfläche der Muschel. Die Hauptmenge seiner Fasern geht aus dem *M. interscutularis* hervor, als dessen Fortsetzung er eigentlich anzusehen ist. Auf dem Schilde ist er durch kurzes Bindegewebe befestigt; in seinem Verlaufe verdeckt er den *M. levator brevis* und *adductor medius*. Er inseriert sich fächerartig in einer Breite von 6—7 cm an der gewölbten, medialen Muschelfläche in unmittelbarer Nähe des *Margo oralis helicis*.

Dasselbe Verhalten wie beim Pferde zeigen die *Mm. adductores* regelmäßig beim Hasen und Kaninchen und oftmals auch beim Schweine, obwohl bei letzterem eben sehr oft Modifikationen vorkommen.

So kommt der *M. adductor aur. externus* (Fig. 11 *f*) in der Ein-, aber fast ebenso oft in der Zweizahl vor. Er geht dann aus der *Portio temporalis* des *M. frontoscut.* hervor, indem er entweder direkt von dessen Oberfläche entspringt, oder durch eine Aponeurose mit ihm zusammenhängt und gleichsam seine Fortsetzung bildet, und endet ventral vom Muschelwinkel, lateral neben dem *M. adductor inf.* (Fig. 11 *g*) und im *Lobulus auriculae*.

Fast ebenso variiert der *M. adductor aur. inferior* (Fig. 11 *g*) und zwar sowohl hinsichtlich der Zahl, der Stärke und zuweilen auch seiner Insertion. Des öfteren wurde er mit dem vorigen verschmolzen

angetroffen. Im allgemeinen bildet er ein dünnes, blasses Muskelband von anfangs ca. 10, lateral nur 5 mm Breite und 4 cm Länge, das oral vom *M. adductor med.* (Fig. 11 *e*) an der Unterfläche des lateralen Schildrandes beginnt, direkt lateral verläuft und unter dem unteren Dütenwinkel zwischen dem vorigen und dem *M. helicis major* (Fig. 11 *i*) endet.

Der *M. adductor aur. medius* (Fig. 11 *e*) liegt, vom *M. adductor aur. sup.* bedeckt, zwischen lateralem Schildrande, an dessen Unterfläche er beginnt, und medialer Muschelfläche. Er bildet eine sehr dünne, 2,5—3 cm breite und 4,5 cm lange Muskelplatte, deren kaudaler Rand über den aboralen Schildwinkel hinausreicht, was bei den anderen Tieren nicht der Fall ist, und in den *M. cervicoscutularis*, bezüglich die die *Mm. levatores* bedeckende Zacke desselben übergeht.

Der *M. adductor aur. superior* (Fig. 11 *d*) ähnelt dem der Pferde insofern, als der auf der Oberfläche des oralen Schildwinkels entspringende, durchschnittlich 2 cm breite und 8—10 cm lange, dünne Muskel die Hauptmenge seiner Fasern von der oberflächlichen, bzw. medialen Partie des *M. frontoscutularis* erhält. Dieselben laufen in kaudolateraler Richtung zum *Margo oralis helicis*.

Bei den Wiederkäuern finden sich hingegen stets nur 3 gesonderte Adductoren, da ihnen der bei den Equiden vom lateralen Schildrande aus nach dem Ohre gehende *M. adductor auris inf.* als solcher fehlt, wofür allerdings der *M. adductor auris ext.* weit stärker als bei jenen entwickelt ist, sodaß die Vermutung naheliegt, daß *M. adductor externus* und *inferior* verschmolzen sind.

Beim Rinde liegt der *M. adductor aur. externus et inferior* (Fig. 7 *f*) zwischen *Arcus zygomaticus* und lateraler Außenfläche der *Concha* als ein kräftiger Muskel; er entspringt lateral vom *M. frontoscutularis* am *Arcus zygomaticus* aus der *Fascia masseterica*, bzw. *temporalis superficialis* und verläuft direkt kaudal (nach hinten), wobei die anfangs locker verbundenen Fasern sich bald zu einem festen, platten Bande von 11 cm Länge und 2 cm Breite zusammenschließen. Der *M. adductor aur. medius* (Fig. 7 *e*) ist 4—7 cm lang, im übrigen verhält er sich wie beim Pferde. Der *M. adductor aur. superior* (Fig. 7 *d*) bildet ein etwa 8—9 cm langes, 2 cm breites, nur wenige Millimeter starkes und dunkler gefärbtes Band. Er beginnt auf dem oromedialen Schildwinkel neben der Insertion des *M. interscutularis*, von dem im Gegensatze zum Pferde nur wenige oberflächliche Fasern in ihn ausstrahlen; im übrigen ist er von ihm durch einen schmalen, weißen Knorpelstreifen geschieden. Er inseriert sich am *Margo oralis helicis*.

Bei Schaf, Ziege, Hirsch und Reh liegen die Verhältnisse im allgemeinen wie beim Rinde; auch bei ihnen ist der *M. adductor auris ext.* [et *inf.*] (Fig. 9 u. 10 *f*) sehr stark entwickelt, er reicht sogar bei Reh und Schaf bis an den Schild heran und entspringt mit einigen Fasern an ihm, wodurch die bereits ausgesprochene Vermutung, daß der in Frage kommende Muskel aus der Verschmelzung des *M. ad-*



Fig. 9.



Fig. 10.

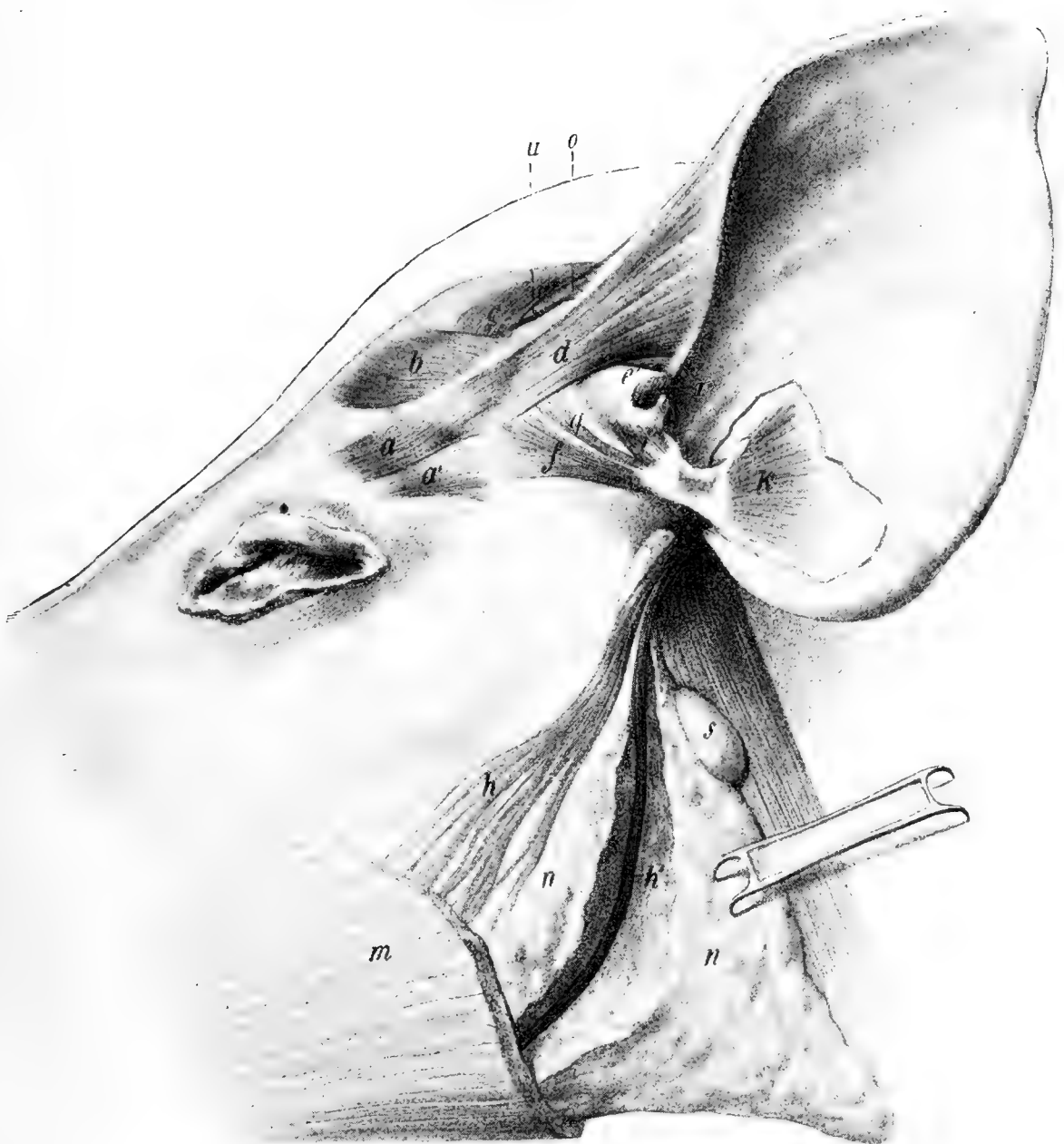


Fig. 9. Seitenansicht der Ohrmuskulatur des Schafes.

Fig. 10. Seitenansicht der Ohrmuskulatur vom Reh.

Fig. 11. Seitenansicht der Ohrmuskulatur des Schweines.

Folgende Buchstaben haben bei allen Figuren die gleiche Bedeutung:

a Portio frontalis musculi frontoscutularis. *a''* Tiefere Schicht derselben. *a'* Portio temporalis musculi frontoscut. *b* Musculus interscutularis. *c* Musc. cervicoscutularis. *d* Musc. adductor aur. superior. *e* Musc. adductor aur. medius. *f* Musc. adductor aur. externus. *g* Musc. levator aur. brevis. *h* Musc. auricularis inferior. *h'* Tiefer Schenkel desselben. *i* Musc. helicis major. *k* Musc. antitragicus. *l* Musc. transversus auriculae. *m* Gesichts- bzw. Kopfhautmuskel. *m'* Vom Augenbogen ausgehende stärkere Platte derselben. *n* Parotis. *o* Musc. levator aur. longus. *p* Processus pro cornu. *q* Musc. adductor aur. inferior. *r* Musc. helicis minor. *s* Lymphdrüse. *t* Schildknorpel. *u* Musc. levator aur. medius. *x* Musc. rotator aur. longus. *x'* Musc. rotator aur. brevis.

ductor auris ext. und inf. entstanden ist, sehr an Wahrscheinlichkeit gewinnt.

Hund und Katze besitzen nur 3 Adductoren, einen *M. adductor auris sup.*, *medius* und *ext.*; der letztere wird allerdings in den Anatomien fälschlich meist als *M. adductor auris inf.* bezeichnet und dafür der *M. adductor auris ext.* als fehlend hingestellt.

Der *M. adductor auris externus* entspringt vom *Ligamentum orbitale*, tritt unter dem *M. zygomaticus*, der sich beim Fleischfresser am Schildknorpel anheftet, hindurch, und ist an dieser Stelle nicht muskulös, sondern bildet eine sehnige Platte und endet am *Antitragus* zwischen *M. antitragicus* und *auricularis inf.*

Der *M. adductor aur. medius* weicht nicht von dem der anderen Tiere ab.

Der *M. adductor aur. superior* ist völlig eingeschlossen in die Hautfalte, welche das Ohr mit dem Kopfe verbindet. Er entspringt auf der Oberfläche des Schildknorpels, erhält aber die meisten seiner Fasern aus dem *M. frontoscutularis*, läuft als ein ziemlich breites, fast vertikal zur Schädeloberfläche stehendes Band lateral und endet an dem *Margo oralis*, bzw. an der *Spina helcis*.

Sowohl seiner Lage, als auch seiner Abstammung und seiner Wirkung nach als zur Gruppe der Adduktoren gehörig, ist der bisher zu den Hebern des Ohres gezählte *M. levator aur. brevis* (Fig. 7, 9, 10 u. 12 g) anzusehen. Dieser lateral meist spitz zulaufende, nur bei der Ziege gleichmäßig breite und beim Esel geradezu fächerartig ausstrahlende Muskel hat bei allen Tieren, die einen solchen überhaupt erkennen lassen, den nämlichen Verlauf von der Oberfläche des oralen (vorderen) Schildwinkels, bezüglich des orolateralen Schildrandes nach der medialen Muschelfläche zu. Zuweilen, insbesondere bei den Wiederkäuern, fängt er soweit oral und medial auf dem Schilde an, daß er fast aus dem *M. frontoscutularis*, dessen Insertion hart an die seine grenzt, hervorzugehen scheint; er kann deshalb, zumal er dieselbe Faserrichtung hat wie der *M. frontoscutularis*, wohl mit Recht als dessen Fortsetzung angesehen werden, gleich wie der *M. adductor aur. superior* als fortgesetzter *M. interscutularis* betrachtet wird. Die Insertion an der Muschel läßt wieder einige Verschiedenheiten erkennen. So geht der *M. levator brevis* des Rindes und der wilden Wiederkäuer kurz vor der Endigung in eine mehrere Centimeter lange, glänzende, runde Sehne aus (Fig. 7, 9 u. 10 g), wohingegen der der Equiden, des Schafes und der Ziege zwar auch sehnig, doch breit als Sehnenplatte oder in mehrere nebeneinander liegende Züge gespalten endet. Ganz anders als bei den angeführten Tierarten verhält sich der Muskel beim Schweine und den Carnivoren, insofern nämlich, als diese einen besonderen *M. levator aur. brevis* überhaupt nicht erkennen lassen.

Vielleicht darf man annehmen, daß derselbe mit dem ja auch bei anderen Tieren ihm benachbart gelegenen und ihn nahezu völlig verdeckenden *M. adductor aur. superior* verschmolzen ist, denn einerseits ist bei ihnen letztgenannter Muskel relativ stärker als bei den übrigen Tierarten entwickelt, andererseits geht er auch gerade bei ihnen nicht, wie gewöhnlich, aus dem *M. interscutularis* hervor, sondern er bildet die Fortsetzung des *M. frontoscutularis*, was bei den übrigen Tieren der *M. levator aur. brevis* tut. Nimmt man aber eine solche Verschmelzung als bestehend an, so wird man darin auch einen weiteren Beweis für die Zugehörigkeit dieses Muskels zur Adduktorengruppe erblicken dürfen.

Wirkung der *Mm. adductores* und des *M. levator auris brevis*. Gleich dem *M. auricularis anterior hom.* zieht diese Muskelgruppe das Ohr oral- und medialwärts, wobei außerdem die für gewöhnlich halb lateral gerichtete Ohrspalte vollends oral (nach vorn) gedreht wird. Während der *M. adductor ext.* ohne weiteres befähigt ist, seine Wirkung auf die Muschel auszuüben, kommt die der vom Schilde ausgehenden Muskeln erst zur vollen Geltung, wenn letzterer durch den Schildspanner festgestellt ist.

Die bisher besprochenen Muskeln: *Mm. adductores* und *M. levator brevis* entsprechen in ihrer Gesamtheit offenbar dem *M. auricularis ant. hom.*; ehe wir nun auf die dem *M. auricularis sup. und post. hom.* entsprechenden Muskeln eingehen, sollen zunächst noch die dem Menschen fehlenden, sog. ***Mm. rotatores, die Dreher der Muschel***, besprochen werden, weil dieselben auch vom Schildknorpel entspringen, wenn sie ihrer Wirkung nach auch geradezu Antagonisten der Einwärtszieher sind; sie drehen die Muschel so, daß die Ohrspalte kaudalwärts (nach hinten) gewendet wird, und zerfallen in einen langen und kurzen Dreher, einen *M. rotator auris longus et brevis*.

Der *M. rotator auris longus* (Fig. 2 u. 6 x) verhält sich bei allen Tierarten sehr ähnlich. Er ist meist ein dicker (beim Pferde z. B. etwa fingerstarker), platt-rundlicher Muskelbauch — nur bei den Fleischfressern und Nagern ist er von ausgesprochen platter Form —, der von der Unterfläche des oralen Schildwinkels und die mediale Seite des Muschelgrundes lateral und kaudal verläuft und an der *Eminentia fossae conchae* sich inseriert. Dies ist das gewöhnliche Verhalten, wie es sich bei den meisten Tieren findet. Die einzige Ausnahme macht das Rind, und zwar insofern, als bei ihm der ventrale Rand des Muskels durch feste, sehnige Züge mit der medialen Fläche des knorpeligen Gehörganges innig verbunden ist.

An derselben Stelle liegt bei den anderen Tieren der *M. tragicus*, und da dieser beim Rinde bis auf eine unbedeutende Muskelplatte reduziert ist (s. unten), die niemals am Ohre so weit herabreicht, wie es bei den anderen Tierarten der *M. tragicus* tut, so liegt die Vermutung nahe, daß der fehlende Teil desselben als sehniger Strang im *M. rotator aur. longus* seine Aufnahme gefunden hat. Ausnahmsweise kommen am letztgenannten Muskel bei den kleinen und wilden Wiederkäuern Abspaltungen von bald kleineren, bald größeren Muskelbündeln vor.

Im Gegensatze zu dem allgemein ziemlich konstanten Verhalten des *M. rotator longus* steht das des *M. rotator aur. brevis* (Fig. 12 x'), der den mannigfachsten Veränderungen in der Reihe der untersuchten Tierarten unterworfen ist. In starker Entwicklung und vollkommenster Ausbildung findet er sich nur bei den Equiden, und hier eigentlich auch nur beim Pferde, da sich beim Esel schon eine Reduktion und Lockerung im Bau bemerkbar macht.

Er liegt bei den Equiden als erheblich schwächerer Muskel als der vorige im Fettpolster verborgen, zwischen Schildunterfläche und Gesäß der Muschel. Seinen Hauptursprung nimmt er an der Unterfläche des aboralen Winkels des Schildes, zum Teil geht er auch aus dem *M. cervicoscutularis* hervor und verläuft in ventrolateraler Richtung über die laterale Fläche des *M. rotator longus* hinweg, um sich dicht oral bzw. orolateral (nach vorn und außen) von ihm ebenfalls an der *Eminentia conchae* zu inserieren. Bei den Wiederkäuern hat er die Eigenschaft eines Drehers der Ohrmuschel durch Verlegung seines Ansatz- und Endpunktes vollständig eingebüßt, da er nicht mehr, wie bei den Equiden, zwischen der Unterfläche des aboralen Schildwinkels und der *Eminentia conchae* gelegen ist, sondern vom oralen Schildwinkel nach der *Crista temporalis* verläuft. Außerdem ist er schon beim Rinde auch in seiner Masse bedeutend zurückgebildet. Hirsch und Reh weisen ähnliche Verhältnisse auf, und bei Schaf und Ziege erreicht die Reduktion des Muskels ihren Höhepunkt, indem dieselben zuweilen überhaupt jede Andeutung dieses Muskels vermissen lassen; niemals wenigstens wurde gefunden, daß die von der Unterfläche des oralen Schildwinkels nach der *Crista temporalis* zu ausstrahlenden Muskelfasern diese auch erreichten. Dem Verhalten des Rindes gleicht das des Schweines. Der Hund wiederum läßt keine Spur eines *M. rotator brevis* erkennen, da der von ELLENBERGER und BAUM (3) beschriebene und nicht einmal konstant vorkommende *M. rotator superficialis* sich wohl kaum mit ihm vergleichen läßt; bei der Katze fehlt der Muskel in der Regel auch; verschiedene Male wurde jedoch an seiner Stelle ein langer und dünner Muskel gefunden.

ELLENBERGER und BAUM (3) beschreiben, wie schon angedeutet, außerdem unter dem Namen *M. rotator aur. superficialis* ein Muskelbündel, welches zuweilen am aboralen Rande des Schildes entspringt und oberflächlich von *M. levator aur. longus*, diesen kreuzend, kaudal geht, um zwischen ihm und dem *M. abductor long.* am Muschelgesäß zu enden. Beim Hunde fanden wir in der Regel diesen Befund bestätigt, während wir bei der Katze ein ähnliches Muskelbündel nicht nachweisen konnten.

Dagegen trafen wir bei letzterer Tierart des öfteren einen Muskel an, der sich folgendermaßen verhielt. Lateral neben der Ursprungsstelle des *M. rotator longus* am oralen Schildwinkel begann zuweilen ein ca. 2—3 mm starkes und 3,5—4 cm langes, schlankes Faserbündel, welches ventralwärts verlief, den *M. tragicus* und den knorpeligen Gehörgang medial kreuzte und mit einer Sehne an jener Stelle endete, an der die *Crista temporalis* mit der *Linea nuchal. sup.* zusammenstößt. Beim Hunde konnte der Muskel nie nachgewiesen werden. Man dürfte wohl kaum fehl gehen, diesen Muskel als einen Rest des *M. rotator brevis* aufzufassen.

Beim Hasen und Kaninchen beginnt der Muskel nicht am Schildknorpel, sondern an der Unterfläche der *Spina helcis* ant.

Wirkung. Betreffs der Wirkungsweise dieser Muskelgruppe wurde schon erwähnt, daß sie im Gegensatze zu der der Adductoren in einer Rückwärtswendung der Ohrspalte besteht und daß die beiden Muskelgruppen somit als Antagonisten anzusehen sind. So ist es wenigstens der Fall bei den Equiden. Bei den übrigen Tieren hingegen fällt diese Aufgabe einzig und allein dem *M. rotator aur. long.* zu, da der *M. rotator brevis* mit einer Verlegung seiner Insertionspunkte auch zu einer veränderten Wirkung auf das Ohr gelangen mußte. So sehen wir denn auch, daß er bei den Wiederkäuern und Schweinen direkt auf dasselbe überhaupt nicht mehr einzuwirken vermag; nur indirekt hat er noch einen Einfluß auf die Ohrbewegung, indem er nämlich zur Feststellung des *Scutulum*, dessen oralen Winkel er in kaudoventraler Richtung auf das Fettpolster aufdrückt, beiträgt.

Es läßt sich in der Entwicklung des *M. rotator brevis* in der Reihe der untersuchten Tierarten ein gewisses Fort- bzw. Rückwärtsschreiten bis zum Menschen bemerken. Beim Pferde beginnt der Muskel nicht nur am aboralen Schildwinkel, sondern er erhält auch, wie gelegentlich der Beschreibung der *M. cervicoscutularis* schon erörtert wurde, Fasern von diesem in beträchtlicher Menge, sodaß sein fester Punkt, wie schon GÜNTHER (7) sagt, bis zum Kamme der Scheitelbeine reicht. Er läßt sich also in einen lateral und in einen medial vom Schilde gelegenen Abschnitt einteilen.

Ersterer verschwindet zuerst, und zwar bei den Wiederkäuern schon vollständig, nachdem beim Esel seine Reduktion begonnen hat. Letzterer ist beim Rinde, beim Schweine und den wilden Wiederkäuern, wenn auch in veränderter Lage, als der bei ihnen als *M. rotator brevis* beschriebene Muskel noch vorhanden, findet sich bei Schaf, Ziege und Katze zuweilen andeutungsweise und ist beim Hunde, Halbaffen und Affen, sowie beim Menschen gänzlich verschwunden. — Man darf wohl mit Recht von diesem Anschlusse in seiner Lage und Wirkung an den *M. scutularis* und dem Ausgange beider vom Schilde auf eine gewisse Zusammengehörigkeit der *Mm. rotatores* mit dem Schild-

spanner und auch mit den Adduktoren schließen. Offenbar bilden sie, ebenso wie die letzteren, eine Fortsetzung des *M. scutularis* auf die Ohrmuschel, nur mit dem Unterschiede, daß sie, um die entgegengesetzte Wirkung hervorbringen zu können, nicht an der oralen und medialen Fläche derselben enden wie die Adduktoren, sondern kaudal an das Ohr herantreten, wobei der Spaltungspunkt der früher vielleicht einheitlichen Muskelplatte im Schildknorpel liegt. Beim Menschen, dem der *M. scutularis* und der Schildknorpel fehlen, kann aus eben diesem Grunde auch keine Spur von Rückwärtsdrehen der Ohrmuschel zu entdecken sein, ebensowenig wie bei den übrigen Primaten und den Prosimiern.

II. Die dem *M. auricularis sup.* des Menschen entsprechende Muskelgruppe.

Der *M. auricularis sup. hom.* liegt bekanntlich über dem Ohre, entspringt ausgebreitet aus der Galea oder Fascia temporalis und verläuft konvergierend zum Ohre hinab, an dem er jedoch nicht immer eine deutliche Insertion gewinnt. Nach GEGENBAUR (6) ist derselbe konstanter als der *M. auricularis ant.*, mit dem er eine einzige Schicht bilden kann.

Auch das Ohr der übrigen Primaten und der Prosimier wird nach RUGE (20, 21) durch einen oral an den *M. temporo-fronto-auricularis*, aboral an den *M. occipito-auricularis* grenzenden *M. auricularis sup.* in dorsaler Richtung bewegt, der, genau wie beim Menschen, platt aus der Galea aponeurotica entspringt und an der oromedialen Muschelfläche endet.

Die Haustiere und die übrigen untersuchten Tiere lassen wiederum eine Teilung der Platte erkennen, und zwar konstant in zwei platt-rundliche, spindelförmige Muskelbäuche, die als ***M. levator aur. longus und medius, Heber der Muschel***, unterschieden werden. Außerdem kommt bei ihnen noch ein *M. levator aur. brevis* vor; dieser wurde, als zu den Adduktoren gehörig, jedoch schon bei diesen (p. 50) behandelt. Im allgemeinen ist das Verhalten der beiden erstgenannten Muskeln ein bei den verschiedenen Tierarten im wesentlichen übereinstimmendes. Sie entspringen, vom *M. cervicoscutularis* bedeckt, am Anfange des Nackenbandes und an dem aboralen Teile des Schädeldaches und enden beide auf der medialen Außenfläche der Muschel. Eine charakteristische Eigentümlichkeit findet sich nur bei den Wiederkäuern, bei denen, wie erwähnt, der *M. cervicoscutularis* mit je einer Zacke (Fig. 8 c' u. c'') auf der Oberfläche jeder der beiden Heber entspringt, wodurch diese eine mittelbare Verbindung mit dem Schildknorpel er-

langen. Beim Schweine liegen die Verhältnisse ähnlich, doch sind beide Zacken zu einer einzigen verschmolzen. Für die Carnivoren ist charakteristisch, daß beide Muskeln sich mit je einem Schenkel am medialen

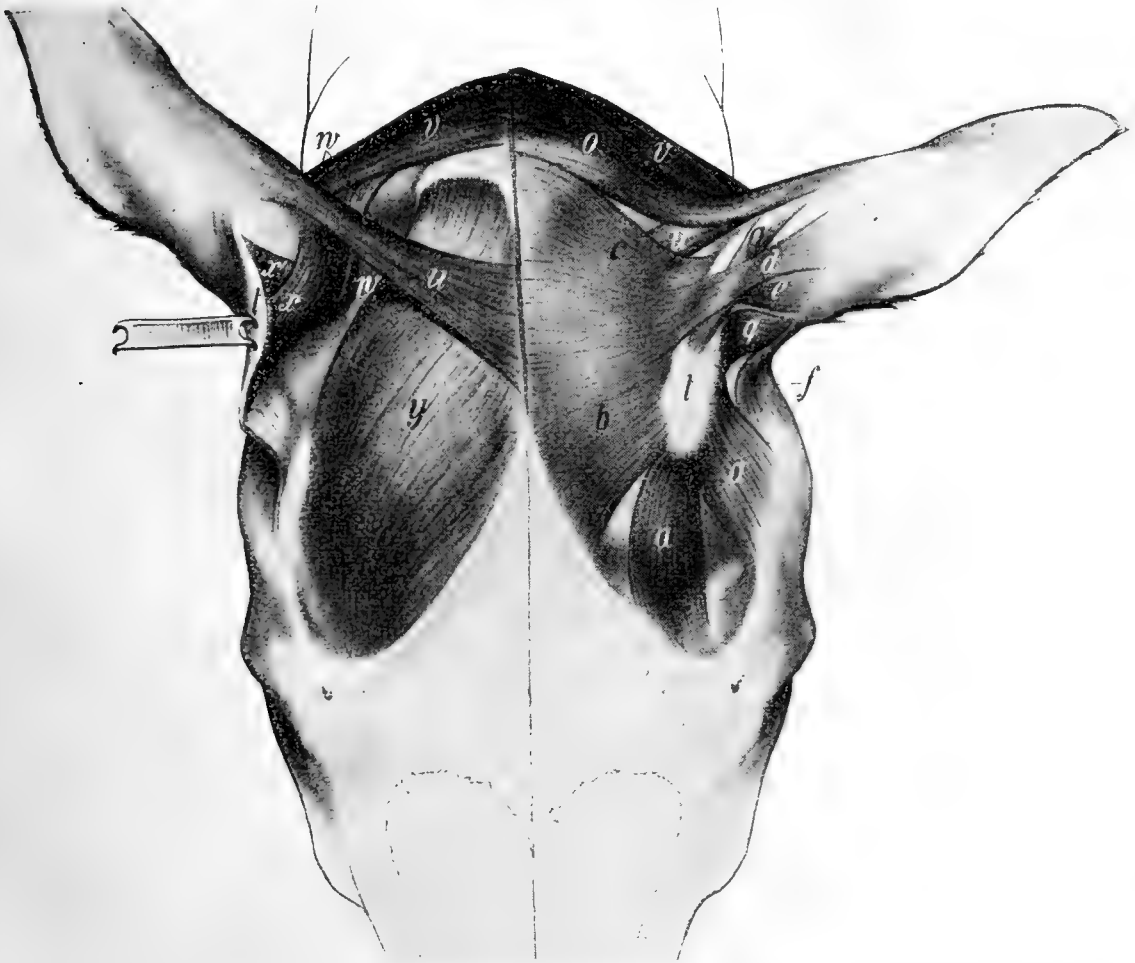


Fig. 12. Ohrmuskeln des Pferdes (von oben gesehen), auf der rechten Seite ein Teil der oberflächlichen Ohrmuskeln entfernt und der Schildknorpel zurückgeschlagen, damit tiefere Ohrmuskeln sichtbar werden.

a Portio frontalis musculi frontoscutularis. *a'* Portio temporalis musculi frontoscutularis. *b* M. interseutularis. *c* M. cervicoscutularis. *d* M. adductor auris sup. *e* M. adductor auris medius. *f* M. adductor auris externus. *g* M. levator auris brevis. *o* M. levator auris longus. *q* M. adductor auris inferior. *t* Schildknorpel. *u* M. levator auris medius. *v* M. abductor auris longus. *w* M. abductor auris brevis. *x* M. rotator auris longus. *x'* M. rotator auris brevis. *y* M. temporalis.

Schildrande inserieren; diese beiden Schenkel werden von ELLENBERGER und BAUM (3) als M. cervicoscutularis aufgefaßt, sodaß dieser mit den Mm. levatores verschmolzen sein würde. Im übrigen zeigen die beiden Muskeln bei den untersuchten Tierarten folgende Einzelheiten:

Bei den Equiden ist der M. levator aur. longus (Fig. 12 *o*) der kräftigste Ohrmuskel. Er liegt hinter dem M. cervicoscutularis, mit dessen aboralem Rande er eine Strecke lang zusammenhängt, bzw. von dem er zu einem kleinen Teile bedeckt wird. Er entspringt auf der

Schuppe des Hinterhauptbeines und auf dem Anfang des Nackenbandes, verläuft orolateral und endet beim Pferde sehnig, beim Esel mehr muskulös, an der Wölbung der Muschelaußenfläche. Für den Muskel des Esels ist noch charakteristisch, daß an ihn der absteigende Schenkel des später zu beschreibenden *M. abductor brevis* mit wenigen Fasern, aber sehr fest herantritt. — Der *M. levator aur. medius* (Fig. 12 *u*) ist ein kräftiger, pyramidenförmiger Muskel, der auf dem Fettpolster und vom *M. cervicoscutularis* und *M. levator longus* bedeckt, zwischen dem Kamme der Scheitelbeine und der Ohrmuschel liegt. Er entspringt platt und sehnig an der *Crista sagittalis externa*, läuft, schmaler, aber dicker und kräftiger werdend, lateral und etwas kaudal unter dem aboralen Schildwinkel hinweg, an den er bindegewebig befestigt ist, und endet sehnig auf der Außenfläche der Muschel, völlig verdeckt vom vorigen. Für den Esel ist wiederum bemerkenswert, daß der schon erwähnte Schenkel des *M. abductor brevis* auch an diesen Muskel innig befestigt ist.

Beim Rinde ist der *M. levator aur. longus* (Fig. 8 *o*) ein 18—20 cm langer und ca. kleinfingerstarker Muskel. Er beginnt mit breiter Sehne am Anfangsteil des Nackenbandes etwa 3—4 cm aboral vom Schädel, verdeckt durch den *M. cervicoscutularis* und anfangs ziemlich fest durch gegenseitig ausgetauschte Fasern mit ihm verbunden. Der zuerst platte Muskel wird allmählich runder und verläuft lateral und etwas oral und endet an der medialen Fläche der Muschel zwischen dem *M. levator brevis et medius*. In der Nähe des aboralen Schildwinkels löst sich von seiner Oberfläche ein ca. $1\frac{1}{2}$ cm breites und nur wenige Millimeter dickes, dem *M. cervicoscutularis* (Fig. 8 *c*) angehörendes Faserbündel ab, das sich gemeinschaftlich mit dem *M. scutularis* am Schilde anheftet. Dieses Bündel läßt sich leicht vom *M. levator longus* abpräparieren, da es nur bindegewebig und nicht muskulös mit ihm zusammenhängt; auch mit dem *M. abductor brevis* tritt er in Verbindung (s. unten). — Der *M. levator auris medius* (Fig. 8 *u*) des Rindes entspringt, verdeckt von dem *M. cervicoscutularis*, an der aboralen Fläche des Genickfortsatzes des Stirnbeines, dem Scheitelbeine und zum Teil am Nackenbande mit einer breiten straffen Sehne. Die zu einem festen und fleischigen Muskel vereinten Fasern laufen direkt lateral unter dem *M. scutularis*, *M. levator longus* und aboralen Schildwinkel (Fig. 8 *t*) hinweg und inserieren sich mit kurzen, aber festen Schnenzügen an der stumpfen Kante der Muschelaußenseite, welche die mediale von der kaudolateralen Hälfte derselben trennt, d. h. zwischen *M. levator longus* und *M. abductor longus*. Ueber seine aborale (Außen-)Fläche legt sich die tiefe Zacke (Fig. 8 *c''*) des *M. cervicoscutularis*, wie schon erwähnt, kappenartig hinweg und verbindet ihn so mittelbar mit dem Schildknorpel.

Der *M. levator auris longus et brevis* von Schaf und Ziege, Hirsch und Reh gleichen denen des Rindes; erwähnenswert ist höchstens, daß der *M. levator longus* bei Schaf und Ziege mit einigen Fasern direkt an den aboralen Schildwinkel herantritt. Beim Schweine stellt der *M. levator aur. longus* (Fig. 11 *o*) ein etwa 11 cm langes, gleichmäßig 10—12 mm breites Band von dunkelroter Farbe dar, hat also nicht die gewöhnliche spindelförmige, bezw. plattrundliche Gestalt. Er entspringt, bedeckt vom *M. cervicoscutularis*, ca. 5 cm kaudal vom *Os occipitale*

und verläuft orolateral, den *M. abductor long.* und *levator med.* kreuzend, nach der medialen Muschelfläche. Er bleibt in seinem Verlaufe — und das ist charakteristisch für das Schwein — ungefähr 15 mm kaudal vom aboralen Schildwinkel entfernt und gibt keine Fasern an diesen ab; von ihm und dem *M. levator medius* entspringt, gerade wie bei den Wiederkäuern, eine zum *M. cervicoscutularis* gehörige, auch mit dem *M. adductor med.* im Zusammenhang stehende Muskelzacke. — Auch der *M. levator medius* (Fig. 11 u) des Schweines, ein 12—13 cm langer, lebhaft roter und starker Muskel, unterscheidet sich von dem anderer Tiere hauptsächlich nur durch seine Form. Er verläuft nach dem Ohre nicht spitz zu, sondern heftet sich mit einer etwa 6 cm breiten, fächerartigen Ausbreitung an der mediokaudalen Muschelaußenfläche an.

Bei Hund und Katze schickt der *M. levator longus*, nachdem er aboral von der *Spina occipital. ext.* entsprungen, den größeren Teil seiner Fasern an den medialen und aboralen Schildknorpelrand, sowie an die Unterfläche des *M. interscutularis* (Fig. 13 a). Der Rest der Fasern endet, in zwei Schenkel gespalten, an der medialen Außenfläche der Ohrmuschel. — Unter dem *M. levator aur. longus*, sowie unter dem *M. adductor aur. long.* und dem *M. occipitalis* liegt als gleichmäßig breites Band der *M. levator aur. medius* (Fig. 14 d). Von der *Crista sagittalis ext.* und vom *Os interparietale* aus beginnend, verläuft er über den *M. temporalis lateral* zur Ohrmuschel. Auch er geht, gleich dem vorigen in zwei Schenkel gespalten, teils zum Schildknorpel, teils zur Ohrmuschel. Die am Schildknorpel Ansatz nehmenden Fasern sind, was sonst bei keiner Tierart gefunden wird, mit denen des *M. levator longus* sehr innig verbunden; sie werden gemeinschaftlich mit den an das *Scutulum* tretenden Fasern des *M. levator longus* als tiefe Schicht des *M. cervicoscutularis* angesehen (s. oben).

III. Die dem *M. auricularis post.* des Menschen entsprechende Muskelgruppe.

Dem *M. auricularis post.* des Menschen entspricht bei den Tieren eine aus 2 Muskeln bestehende Gruppe, die wir nach ihrer Wirkung als ***Mm. abductores auris, Auswärtszieher der Ohrspalte***, bezeichnen.

Der *M. auricularis post. hom.* entspringt [nach GEGENBAUR (6)] vom Schläfenbeine an der Basis des Zitzenfortsatzes über der Insertion des *M. sternocleidomastoideus* und verläuft horizontal nach vorn, wo er sich kurzsehnig an der medialen Fläche der *Concha* inseriert. Sein aboraler Rand grenzt an den allerdings oft fehlenden *M. transversus nuchae*, sein oraler an den zu ihm fast senkrecht gerichteten Faserverlauf aufweisenden, oft aber Faserbündel an ihn abgebenden *M. occipitalis*.

RUGE (20 u. 21) läßt den *M. auricularis post. hom.* aus dem *Platysma* entstehen, ob mit Recht oder nicht, bleibe zur Zeit dahingestellt; über diese Verhältnisse wird eine Arbeit Aufschluß geben, die

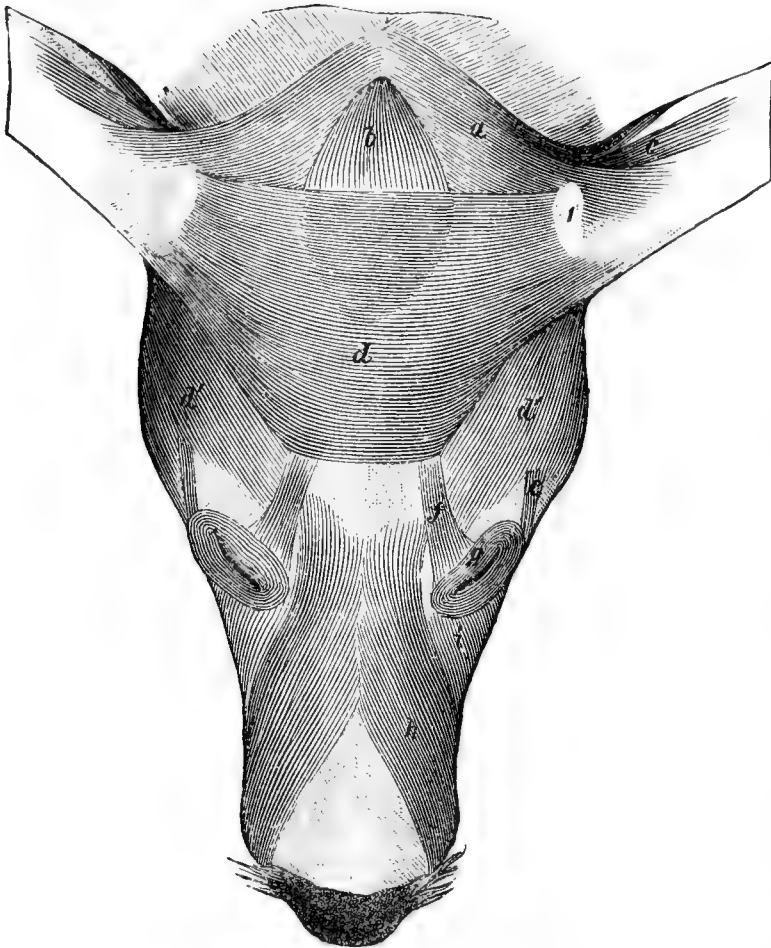


Fig. 13.

Fig. 13. Muskeln des Kopfes vom Hunde (Frontalansicht) aus ELLENBERGER-BAUM, Anatomie des Hundes.

a M. levator auris longus. *b* M. occipitalis. *c* M. transversus auricul. *d* M. interscutularis. *d'* M. frontoscutularis. *f* Schildknorpel.

Fig. 14. Tiefere Schicht der Ohrmuskulatur des Hundes; aus ELLENBERGER-BAUM, Anatomie des Hundes.

a M. temporalis. *b* M. abductor auris longus. *c* M. abductor auris brevis. *d* M. levator auris medius. *e* M. transversus auricul.

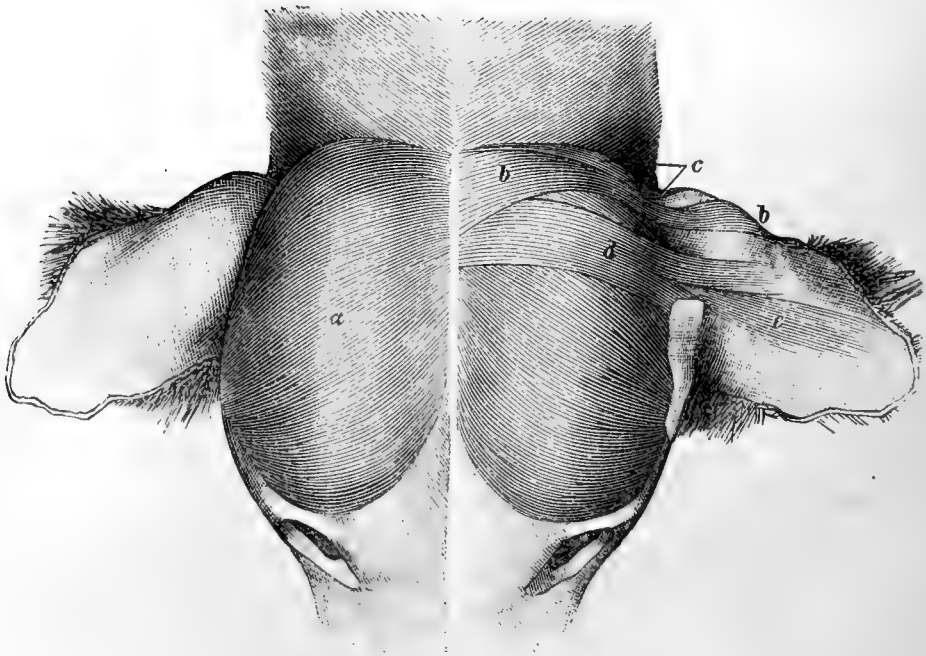


Fig. 14.

demnächst aus dem Anatomischen Institut der Tierärztlichen Hochschule in Dresden erscheinen wird. Jedenfalls entsprechen aber dem *M. auricularis post. hom.* bei den untersuchten Tieren stets zwei Muskeln, welche vom Anfangsteile des Nackenbandes und von der *Linea nuchalis sup.*, bzw. auch (bei den Fleischfressern) vom *Os parietale* sehnig, und einander zum Teil überdeckend, entspringen, bei Nagern und Fleischfressern von platter, bandartiger Form, bei den übrigen Tieren muskulöser sind und die nach denselben Punkten der Ohrmuschel verlaufen, wie die beiden Schenkel des *M. auricularis post. hom.*, d. h. der stärkere, oberflächlich gelegene als *M. abductor aur. longus* nach der kaudolateralen Fläche der Concha, der tiefere und schwächere als *M. abductor aur. brevis* ventral von ihm nach dem knorpeligen Gehörgange.

Das Verhalten des *M. abductor auris longus* (Fig. 8, 12 v u. 14 b) in Bezug auf Insertion, Verlauf, Stärke und Wirkung ist ein bei allen untersuchten Tieren im allgemeinen übereinstimmendes, d. h. er entspringt, bedeckt vom *M. levator longus* und *cervicoscutularis*, am Anfangsteile des Nackenbandes (Pferd, Esel, Wiederkäuer, Schwein), bzw. von der *Crista sagittalis ext.* (Fleischfresser), tritt dann, indem er fast direkt lateral verläuft, unter den genannten Muskeln hervor und an die Oberfläche, so daß er die kaudale Grenze der gesamten Ohrmuskulatur bildet, umfaßt den Grund der Muschel und endet an der kaudolateralen Fläche der Muschel nahe dem *Margo aboralis helicis* unterhalb des *M. transversus auriculae*, bzw. zwischen *M. levator medius* und *auricularis inf.*, wobei er sich beim Rinde meist nur undeutlich, bei Schaf, Ziege, Hirsch und Reh stets und deutlich in zwei kurze Endschenkel teilt und mit diesen sich anheftet. Die Unterfläche des Muskels verbindet sich beim Esel locker, bei den Wiederkäuern und dem Schwein hingegen fest und innig mit dem absteigenden Schenkel des *M. abductor brevis*; weiterhin ist bemerkenswert, daß bei den Wiederkäuern die den *M. levator ant. medius* bedeckende Muskelzacke (Fig. 8 c'') des *M. cervicoscutularis* mit ihrer sehnigen Aponeurose auch bis auf die Dorsalfläche dieses Muskels ausstrahlt.

Beim Rinde ist der Muskel (Fig. 8 v) 18—20 cm lang, anfangs 3—3,5 und später ca. 6 cm breit und durchschnittlich 0,5 cm dick, bei Schaf und Ziege ist er ca. 9 cm lang und 2—3 cm breit, beim Schwein 11—12 cm lang und 3 cm breit.

Der *M. abductor auris brevis* ist fast vollständig vom vorigen bedeckt. Er entspringt beim Pferde (Fig. 12 w') am Anfange des Nackenbandes und der *Linea nuchalis sup.*, verläuft im oral offenen Bogen lateral nach dem Muschelgrunde und inseriert sich zum Teil an der oromedialen (vorderen-inneren) Seite des Muschelgesäßes dicht unterhalb der Insertionsstelle der Dreher und dicht hinter und unter dem *M. tragicus* (in Fig. 12 der vordere sichtbare Teil des mit w bezeichneten Muskels); von hier aus erstreckt sich die Insertionslinie im Bogen kaudolateral und gleichzeitig ventral, sodaß ein weiterer Teil des Muskels dicht

unterhalb der Eminentia conchae am kaudolateralen (hinteren-äußeren) Teil des knorpeligen Gehörganges dicht oberhalb des Hornes des Griffelfortsatzes sich inseriert; ein letzter Teil der Fasern endet in der Fascia subparotidea des dorsalen Parotismuskels. Beim Esel ist das Verhalten insofern ein anderes, als noch ein zweiter Schenkel hinzukommt, der allerdings beim Pferde auch durch vereinzelte, locker verbundene Fasern schon angedeutet ist, der jedoch erst bei jenem als zusammenhängende, einheitliche Muskelplatte auftritt. Dieser, von uns nach seinem Verlaufe als absteigender Schenkel bezeichnete Teil (im Gegensatze zum erstgeschilderten als horizontal verlaufenden Schenkel) liegt als breiter, bandartiger Streifen in der das Fettpolster überziehenden Fascie. Seine Fasern nehmen ihren Ursprung an dieser letzteren, sowie an der Unterflache des M. levator long., verlaufen, bedeckt vom M. levator med. und M. abductor long., kaudoventral, wobei sie mit beiden, besonders aber mit dem letztgenannten Muskel, durch kurzes, straffes Bindegewebe fest verbunden sind, und vereinigen sich ca. 4 cm vor der gemeinschaftlichen Insertion mit dem horizontal verlaufenden Schenkel.

Beim Rinde (Fig. 8 *w* und *w'*) ist der Muskel dadurch ausgezeichnet, daß der schon beim Esel auftretende zweite Schenkel des Muskels hier sehr stark ausgeprägt ist. Der Gesamtmuskel ist ca. 11 cm lang und 7 cm breit und bedeckt den größten Teil der aboralen Fläche des Fettpolsters. Er läßt leicht zwei sowohl dem Faserverlauf als auch der Farbe und Konsistenz nach voneinander verschiedene Schenkel erkennen. Von diesen verläuft der kaudal gelegene in einem oral offenen Bogen mehr horizontal und lateral (Fig. 8 *w'*). Er entspringt aus der die Nackenmuskulatur bedeckenden Fascie etwa 6 cm lateral vom Nackenbunde, verdeckt vom M. abductor longus. Seine Fasern bilden ein durchschnittlich 2 cm breites, flaches Muskelband von lebhaft roter Farbe und inserieren sich, zum Teil verdeckt vom dorsokaudalen Parotismuskel, direkt unter der Eminentia conchae am knorpeligen Gehörgang, und zwar am medialen und kaudolateralen Teil desselben. Sein oraler Rand ist mit dem zweiten Schenkel verbunden, und zwar anfangs durch einen Sehnenstreifen; weiterhin gehen beide ineinander über, doch immerhin bis zum Ende durch Farbe und Konsistenz sich unterscheidend. Dieser zweite, in der Faserrichtung mehr vertikal, bzw. kaudoventral (von vorn nach hinten und abwärts) verlaufende und daher als absteigender Schenkel von uns bezeichnete Teil des Muskels (Fig. 8 *w*) liegt zwischen dem M. abductor longus und dem Fettpolster in der letzteres überziehenden Fascie als eine ca. 0,5 cm dicke und etwa 5 cm breite, ventral sich verschmälernde Muskelplatte von blasser, ins Gelbliche spielender Farbe. Mit seiner am weitesten dorsal gelegenen, zwischen M. abductor long. und levator med. hindurchtretenden Zacke beginnt er, wie schon bei diesen Muskeln erwähnt wurde, besonders innig an der Unterflache des M. levator longus, bzw. vermittelt dessen vom M. scutularis ausgehender Muskelkappe, mit der er sehnig zusammenhängt (Fig. 8 *c'*), am aboralen Schildwinkel (Fig. 8 *t*). Seine Außenfläche ist durch kurzes, straffes Bindegewebe, sowie durch mannigfach ausgetauschte Muskelfasern mit dem ihn bedeckenden M. abductor longus innig und nur schwer trennbar verbunden. Mit seinem lateralen

Rande stößt er an den *M. rotator longus* (Fig. 8 *x*), mit dem kaudalen an den horizontalen Schenkel. Gemeinschaftlich mit diesem letzteren inseriert er sich unterhalb des Muschelgefäßes am knorpeligen Gehörgang.

Bei Schaf, Ziege, Hirsch, Reh, Schwein, Hase und Kaninchen verhält sich der Muskel im großen und ganzen wie beim Rind.

Bei den Carnivoren ähnelt er dem der Equiden (Fig. 14 *c*), denn er bildet nur ein schmales, unter dem vorigen versteckt liegendes Band, das sehnig an der *Linea nuchalis sup.*, etwas lateral von der Mittellinie beginnt, um dicht ventral von der *Eminentia conchae* am medialen und kaudolateralen Teil des knorpeligen Gehörganges zu enden.

Für den Entwicklungsgang des *M. abductor aur. brevis* läßt sich eine gewisse Reihenfolge der Tiere aufstellen. Der der Fleischfresser hat eine einfache bandförmige Gestalt. Bei den Equiden hingegen zeigen sich schon Andeutungen von jenem bei Wiederkäuern und Schwein so außerordentlich kräftig entwickelten zweiten Schenkel in Form von Muskelfasern, die an der Ventralfläche des *M. levator aur. longus* und am aboralen Schildwinkel beginnen und in der das Fettpolster überkleidenden Fascie ventrokaudal verlaufen, um mit dem lateral verlaufenden Hauptschenkel kurz vor der Insertion sich zu vereinigen. Außer verschiedener Herkunft und Faserrichtung beider Schenkel macht sich auch, wie erwähnt, ein Unterschied in der Farbe und Konsistenz beider Schenkel bemerkbar.

Wirkung. Die Wirkung der Abduktoren besteht in einem Auswärtsdrehen der Muschelspalte. Die Muskeln treten somit bis zu einem gewissen Grade als Antagonisten der Adduktoren — wenigstens, soweit diese die Muschelspalte auch medialwärts ziehen — und des oralen Teiles des *M. scutularis* auf, während sie die *Mm. rotatores* unterstützen und daher als deren Synergeten anzusehen sind, da die Rückwärtsstellung der normaliter halb vor-, halb auswärts gerichteten Spalte erst durch die reine Auswärtsstellung hindurchgehen muß. Der *M. abductor brevis* drückt gleichzeitig, besonders beim Pferde, das Gesäß der Muschel an den *M. temporalis*, bzw. in die für dasselbe bestimmte Vertiefung des Fettpolsters.

IV. Die Gruppe des dem Menschen fehlenden

M. auricularis inferior.

Den *Mm. levatores* nach Lage und Wirkung gegenüber steht der *M. auricularis inferior* s. *depressor conchae*. Dem Menschen und nach RUGES (20 u. 21) Untersuchungen auch sämtlichen anderen Primaten und den Prosimiern fehlt derselbe. Bei diesen Tierordnungen zieht von der Ventralfläche des Halses herauf eine dünne, nur wenige Muskelfasern enthaltende Platte, das *Platysma myoides*, welches ventral vom Ohre sich mundwärts fortsetzt und in verschiedene Gesichtsmuskeln ausläuft. RUGES Untersuchungen lehren, daß bei einigen Affen und Halbaffen das *Platysma* bis dicht an die Ohrmuschel tritt. Stets verlaufen die Fasern des letzteren jedoch von hinten nach vorn,

niemals, wie bei den Haustieren, senkrecht, also dorsoventral, sodaß sie ein Herabziehen der Ohrmuschel bewirken könnten. Nach GEGENBAUR spalten sich ferner auch beim Menschen von dem dorsalen Rande des Platysma zuweilen Faserbündel ab, die nach der hinteren Kopfregion gehen.

Nebenbei mag hier noch erwähnt werden, daß HYRTL (10) beim Menschen einen als Niederzieher wirkenden *M. styloauricularis* beschreibt, der durch wenige aberrierte Bündel des *M. styloglossus* gebildet wird, der aber infolgedessen in keiner Weise mit dem *M. depressor auriculae* der Tiere verglichen werden kann.

Beim Hunde wird das Platysma nach ELLENBERGER und BAUM (3) durch das Stratum medium des *M. subcutaneus faciei et colli* gebildet, welches, entsprechend dem des Menschen, ventral vom Ohre vorbeizieht und in der Lippe endet, mit einem Teile seiner Fasern jedoch an den *M. zygomaticus* und den oralen Schildwinkel tritt. Das Stratum profundum des nämlichen Muskels, auch *M. submentalis* genannt, strahlt von der Mitte des Kehlganges und Halses nach beiden Seiten bis zum Ohre aus, den *M. masseter* und einen Teil der Parotis bedeckend. Seine aborale Grenze ist nach denselben Autoren durch den *M. depressor auriculae* bestimmt, welcher gleichfalls als ein Bündel dieses Stratum erscheint. Derselbe stellt beim Hunde, wie auch bei der Katze einen bandartigen Streifen dar, der von der ventralen Mittellinie des Halses bis zum ventralen Rande des Antitragus reicht. Das Kaninchen- und Hasenohr bieten insofern eine interessante Abweichung dar, als sowohl der Gesichts-, wie auch der Halshautmuskel je einen bandartigen Muskelstreifen, ersterer in kaudo-, letzterer in nasodorsaler Richtung an das Ohr senden, die einander kreuzen, wobei der erstere den zweiten verdeckt, sodaß mithin der *M. auricularis inf.* doppelt vorhanden ist. — Bei den großen Haustieren, deren Halshautmuskel nicht unmittelbar in den Gesichtsmuskel übergeht, sondern mit ihm nur durch eine in der Parotisgegend liegende Aponeurose verbunden ist, bildet der *M. depressor auriculae* einen vom Kehlgänge über die Parotis nach der Ohrmuschel hinziehenden und dabei allmählich schmaler werdenden, platten, hautartigen Muskel, der ventral von der Parotis aus der erwähnten Fascie entspringt und an der lateralen Seite der Muschel dicht ventral von der Muschelspalte endet. Der Muskel verhält sich im allgemeinen bei allen Tieren gleich. Abweichungen weisen nur Hirsch und Schwein auf. Bei ersterem wird nämlich der ventrale Anfangsteil des Muskels durch einen in der breiten, bereits erwähnten Parotisaponeurose schärfer abgesetzten, sehnigen Zug gebildet, der am Angulus mandibulae beginnt.

Beim Schwein endlich nimmt der Muskel (Fig. 11 *h* u. *h'*) eine ganz eigenartige Stellung insofern ein, als er nicht einheitlich, sondern zweiteilig entspringt und mit beiden Schenkeln die Parotis (Fig. 11 *n*) umfaßt. Der oberflächliche von beiden (Fig. 11 *h*) zeigt das gewöhnliche Verhalten des *M. auricul. inf.*, wie es sich bei anderen Tierarten findet. Der tiefere Schenkel hingegen (Fig. 11 *h'*) stammt aus dem medialen Blatte der Parotidfascie und bildet einen 22—23 cm langen, gleichmäßig etwa 6—8 mm starken und dunkelroten Muskelstrang, der im oral offenen Bogen um den aboralen Rand der Parotis herum, immer bedeckt von derselben, dorsal steigt und sich etwa 8 cm ventral von seiner Insertion mit dem erstbeschriebenen zu einem rundlichen, kleinfingerstarken und dunkelrot gefärbten Muskel vereint, der kaudal vom unteren Dütenwinkel und hinter dem Ohrläppchen zwischen dem *M. abductor aur. longus* und dem *M. antitragicus* (Fig. 11 *k*) sich inseriert.

Wirkung. Der *M. depressor auriculae* wird in erster Linie das Ohr herabziehen, und zwar wird diese Wirkung besonders beim Rind und Schwein, bei denen der Muskel kräftig entwickelt ist, zur Geltung kommen, weniger bei den anderen Tieren; trotzdem wird sie auch bei diesen nicht ganz fehlen, sodaß wir der Anschauung von FRANCK (4), der den Muskel lediglich als einen Fascienspanner ansieht, nicht zustimmen können. Nach GÜNTHER (7) soll der Muskel ferner bei gemeinschaftlicher Kontraktion mit seinen Antagonisten, den *Mm. levatores*, das Gesäß der Muschel in die für dasselbe im *M. temporalis* bestehende Grube fest andrücken und so das Anlegen der Ohren hervorbringen.

V. Gruppe der Muskeln, die nur zur Bewegung einzelner Teile der Ohrmuschel dienen.

Die zweite der eingangs unterschiedenen Hauptgruppen der gesamten Ohrmuskulatur ist die, deren Muskeln sowohl ihren Anfangs- als Endpunkt an Teilen der Ohrmuschel haben, und die infolgedessen nicht dieselbe als Ganzes bewegen, sondern durch Bewegung nur einzelner Teile lediglich ihre Gestalt verändern. Sie werden abermals in zwei Unterabteilungen getrennt, nämlich 1) die auf der medialen (Rücken-) Fläche der Ohrmuschel liegenden und 2) die auf der lateralen (Vorder-) Fläche sich befindlichen.

Zur ersteren Gruppe gehören der *M. transversus* und *obliquus auriculae*, zur zweiten der *M. tragicus*, *antitragicus* und die *Mm. helicis major* und *minor*. Während die das Ohr bewegenden Muskeln bei den Haustieren in weit kräftigerer und massigerer Ausbildung als beim Menschen und den ihm nahestehenden Tierklassen angetroffen werden, erweist sich die Gruppe der das Ohr verändernden Muskeln bei den

Tieren verhältnismäßig noch weiter reduziert, als es bei jenen der Fall ist. Die Folge davon ist, daß ein *M. transversus* und *obliquus* am Tierohre sich nicht mehr trennen lassen, während am Ohre des Menschen beide deutlich nachweisbar sind.

GEGENBAUR beschreibt den *M. transversus auric. hom.* als den am meisten von sehnigen Fasern durchsetzten Muskel, der sich an der hinteren Fläche des Ohres befindet, wo er die dem Anthelix entsprechende Furche in verschiedener Ausdehnung überbrückt. Eine vordere Portion ist häufig von ihm abgesondert, nimmt wohl auch eine andere Faserrichtung an und zieht als *M. obliquus auriculæ* unter Ueberbrückung des *Sulcus anthelicis transversus* von der *Eminentia fossae triangularis* nach der *Eminentia conchæ*.

Am Tierohre lassen sich beide Muskeln, wie erwähnt, nicht mehr trennen, man findet vielmehr an ihrer Stelle quer zu jener der Anthelix entsprechenden Furche einen rings um das Ohr herumlaufenden, bandartigen Muskelstreifen mit einer der Längsrichtung der Muschel entsprechenden Faserrichtung. Der Muskel stellt jedoch für gewöhnlich kein zusammenhängendes, sondern ein durch viele Lücken und Sehnenstreifen unterbrochenes Band dar, welches von den über ihm an der Muschel endenden *Mm. levatores*, *adductores* und *abductores* verdeckt wird; nur das Reh und bis zu einem gewissen Grade auch der Hirsch bilden insofern eine Ausnahme, als das Band bei ihnen geschlossen, mehrere Millimeter stark und lebhaft rot gefärbt ist (Fig. 10 l). Beim Kaninchen und Hasen wird der Muskelzug nicht von den angeführten Muskelgruppen bedeckt, da er bei weitem mehr spitzwärts als deren Insertionen liegt. Von ganz besonderer Form und außergewöhnlicher Stärke ist er nur bei den Carnivoren (Fig. 14 c). Er liegt hier als eine mehrere Centimeter lange und einige Millimeter starke Muskelplatte von ovaler Form zwischen den Ansatzpunkten der *Mm. levatores aur. longus* und *medius*.

ELLENBERGER und BAUM (3) beschreiben außer dieser sog. oralen Portion noch eine aborale, mehr grundwärts gelegene, die als langer, dünner Muskel eine Furche überbrückt, die einer Längsfalte der Spaltfläche entspricht und am aboralen Rande aufwärts steigt.

Wirkung. Von einer besonderen Wirkung des beschriebenen Muskels dürfte bei vielen Tieren wohl kaum mehr die Rede sein, da er meist viel zu schwach entwickelt ist im Verhältnis zur Stärke des Muschelknorpels. Nur bei Reh und Hirsch und in noch höherem Maße bei den Fleischfressern, bei denen sich zu der kräftigeren Entwicklung des Muskels noch eine größere Biegsamkeit der dünnen Muschel gesellt, wird er eine Wirkung auf die letztere ausüben können, die in einer Einbiegung der Anthelix in den Hohlraum der Muschel und in einer Erweiterung des Einganges zur Concha besteht.

Von der zweiten Gruppe der lediglich der Muschel anliegenden Muskeln findet sich die Mehrzahl auf der lateral, bzw. nach vorn gekehrten Außenfläche derselben. Es sind dies die *Mm. helcis major* und *minor*, sowie der *M. antitragicus*, während der auch noch hierher gehörige und beim Menschen ebenfalls auf der lateralen Muschelfläche gelegene *M. tragicus* bei den Tieren in seiner Hauptausdehnung sich oromedial am knorpeligen Gehörgange entlang erstreckt. Diese gesamte Muskelgruppe bildet beim Menschen und den untersuchten Tierarten — bei den letzteren jedoch mit Ausnahme des oben erwähnten *M. tragicus* — nur noch spärliche Rudimente von bei den Halbaffen zumeist wohl- ausgebildeten Muskeln.

Die auf und an der *Helix* liegenden, ursprünglich zusammenhängenden, kleinen Muskelbündel zerfallen beim Menschen und den Tieren bekanntlich in einen *M. helcis major* und *minor*. Ersterer ist beim Menschen nach GEGENBAUR (6) ein plattes, den vorderen Teil der *Helix* bedeckendes Faserbündel, welches sich an der *Spina helcis* befestigt. Seine Ausdehnung aufwärts ist sehr variabel, und sein Ursprung steht zuweilen mit dem des *M. auricularis sup.* in Zusammenhang. Der *M. helcis minor hom.* liegt nach SCHWALBE (23) auf dem *Crus helcis*. Sein vorderes Ende erreicht aber gewöhnlich nicht die *Spina helcis*.

Am meisten an die beim Menschenohre obwaltenden Verhältnisse erinnern noch die am Ohre des Schweines und der Carnivoren bestehenden, denn bei diesen kann man im Gegensatz zu anderen Haustieren noch 2 *Mm. helcis* deutlich unterscheiden. Der *M. helcis major* liegt als viereckige, beim Schwein dünnere (Fig. 11 i), bei den Carnivoren dickere und kräftigere Platte auf der Lateralfäche der *Concha* unmittelbar unter dem Dütenwinkel zwischen Innenfläche des *Margo oralis helcis* und der Außenfläche des *Tragus*, während der *M. helcis minor* an der Innenfläche des oralen *Helix*schenkels, bzw. an dem *Crus helcis* sich findet, beim Schwein ca. 2 cm lang und 1 cm breit und etwas stärker als der *M. helcis major* ist. Es ist ferner bemerkenswert, daß der *M. helcis minor* (Fig. 11 r) einige Centimeter spitzwärts vom ersteren (Fig. 11 i) liegt, während am menschlichen Ohre umgekehrt doch dieser „über“ jenem sich befindet. Die Lage auf dem *Crus helcis* nimmt jedoch wohl jeden Zweifel an der Identität desselben mit dem *M. helcis min. hom.*

Bei den Pferden und Wiederkäuern scheint der *M. helcis minor* fast völlig verschwunden zu sein, und nur hin und wieder trifft man ihn als schwaches Bündelchen angedeutet, während der *M. helcis major* sich regelmäßig auch bei ihnen in der für das Schwein angegebenen

Lage findet (Fig. 7, 9 u. 10 i). In der Form bieten beide Muskeln noch insofern eine Abwechslung, als dieselben bei den Fleischfressern relativ erheblich stärker als bei Pferden und Wiederkäuern entwickelt sind und eine ausgesprochen walzenförmige Gestalt besitzen.

Wohl die größten Verschiedenheiten bei den einzelnen Tierarten, und zwar hinsichtlich der Zahl, Stärke und Art der Insertion, weisen der *M. tragicus* und *antitragicus* auf.

Nach SCHWALBE (23) besteht der *M. tragicus* hom. aus einem platten Bündel annähernd vertikal gestellter Muskelfasern, welche den lateralen Abschnitt der vorderen Fläche der Tragusplatte bedecken. Die Muskelfasern entspringen unten vom Perichondrium des Tragus und inserieren sich an ihrem oberen Ende teils wiederum am Tragus, teils an der Bandmasse zwischen diesem und Helix. Einzelne Bündel steigen häufig noch weiter empor und inserieren sich an der Spina helicis (*M. pyramidalis* aur. nach JUNG).

Der *M. antitragicus* hom. liegt nach demselben Autor auf der lateralen Fläche des Antitragus ziemlich tief in der dort befindlichen muldenförmigen Vertiefung, welche er ausfüllt. Die Richtung seiner Fasern geht von vorn und etwas von unten nach hinten und etwas nach oben. Die Hauptwirkung ist also eine sagittale, während die Hauptwirkung der Fasern des *M. tragicus* eine vertikale ist. Das hintere Ende des *M. antitragicus* findet zum Teil wiederum am Antitragicus seinen Ansatz, zum Teil überschreiten seine Fasern denselben und inserieren sich an der Cauda helicis. Der *M. antitragicus* ist der lebhaftest gefärbte der sonst blassen, kleinen Muskeln des Ohres.

Der *M. antitragicus* weist auch am Tierohre noch relativ die wenigsten Abweichungen von dem des Menschen auf. Er liegt meist als kleiner, rundlicher Muskelbauch auf der kaudolateral gekehrten Fläche des Tragus (Fig. 7, 9, 10 u. 11 k), die Incisura antitrargo-helicina, soweit eine solche vorhanden, ausfüllend, und nur beim Schweine hat er eine etwas abgeänderte Form angenommen, insofern, als er hier eine mehrere Centimeter breite, kreisförmige Platte bildet, die in den Processus helicis caudatus ausstrahlt, überdies ist der Muskel beim Schweine relativ am stärksten entwickelt.

Der *M. tragicus* endlich variiert am meisten von der gesamten kleinen Ohrmuskulatur. Ein Hauptunterschied zwischen dem des menschlichen und dem des tierischen Ohres besteht darin, daß der Muskel beim Tiere fast regelmäßig am Kopfe seinen Ursprung nimmt und an der Muschel endet, während er beim Menschen ganz an der Muschel liegt. So beginnt er beim Pferd, Schwein, Kaninchen und Hasen am knöchernen und knorpeligen Gehörgange, bei Schaf, Ziege,

Hirsch und Reh an der *Crista temporalis* zum Teil dicht über dem *Porus acustic. ext.*, zum Teil über dem Kiefergelenke. Er endet bei Pferd und Schwein am Grunde des *Margo oralis helici*s, bei Schaf, Ziege, Hirsch und Reh in einer leichten Vertiefung der *Fossa eminentiae conchae*. Beim Rinde bildet er nur eine dünne, rundliche, 4—5 mm im Durchmesser haltende Muskelplatte, die auf der *Eminentia fossae conchae* das Ende des Spaltes zwischen *Crus helici*s und knorpeligem Gehörgang überdeckt, also da liegt, wo gewöhnlich der gleiche Muskel anderer Tiere seinen Insertionspunkt an der Muschel findet, nämlich zwischen *M. rotator aur. long.* und *abductor aur. brevis*. Der größere Teil des Muskels ist vermutlich im *M. rotator auris longus* aufgegangen. Auch in Bezug auf Größe und Stärke, sowie auf das Verhältnis zwischen Muskel- und Sehnenfasern finden sich mancherlei Unterschiede. So ist der *M. tragicus* bei Schaf, Ziege, Hirsch und Reh im allgemeinen kräftiger und länger als der *M. antitragicus*, denn er bleibt immer ein 4—5 cm langer, rein fleischiger, roter Muskel; der vom Pferd, Esel und Schwein ist verhältnismäßig kürzer, breiter und besonders sehniger.

Bei den Fleischfressern ist der *M. tragicus* doppelt und zerfällt in einen *M. tragicus lateralis et medialis*. Der erstere entspricht dem *M. tragicus* der anderen Tiere, entspringt aber nicht an der *Crista temporalis* oder am knöchernen oder knorpeligen Gehörgange, sondern an der *Mandibula* in der Grube zwischen *Processus angularis* und *articularis*. Von dort steigt der Muskel als ein langes, kräftiges Muskelband dorsalwärts zwischen *M. temporalis* und knorpeligem Gehörgange in die Höhe und endet in einer Einbuchtung der *Concha* am ventralen Rande des *Tragus*. — Der *M. tragicus medialis* ist den Fleischfressern eigentümlich. Er beginnt als breites, flaches Bündel am ventralen *Tragus*rande, erstreckt sich von dort aus ventral und endet unter dem Muschelgesäß an dem *Processus aboralis*. REICHARD und JENNINGS (19) teilen ihn bei der Katze in ein stärkeres, kraniales und ein schwächeres, kaudales Bündel.

STRAUSS-DÜRKHEIM beschreibt für die Katze noch unter dem Namen *M. cornetoconchaeus* einen schmalen Muskel, der die tiefe Grube, verursacht durch die Falte auf der Spaltfläche der *Concha*, überbrückt, wobei sein proximales Ende sich nahe der Insertion des *M. abductor aur. brevis* befindet. Wir konnten jedoch diesen Muskel bei keinem der eigens daraufhin untersuchten Tiere nachweisen, woraus wohl mit Recht auf eine Unbeständigkeit seines Vorkommens geschlossen werden kann.

Am Ohre des Hasen und Kaninchens lassen sich nach KRAUSE (13) sogar 3 *Musculi tragici* unterscheiden, die er als *M. tragicus major*, *minor*, *minimus* bezeichnet.

Der *M. tragicus major* ist ein 4—5 cm langer, teilweise sehniger Muskel. Auf der Lateralfläche des Ohres, zwischen *Tragus* einerseits und *Pars ant. helcis*, sowie *Spina helcis ant.* andererseits gelegen, bedeckt er die *Musculi helcis*, während er in seiner ventralen Hälfte vom *M. adductor aur. inferior* selbst bedeckt wird. Er erstreckt sich ventral über die orale und dann mediale Seite des knorpeligen Gehörganges und endet am untersten Teile desselben, sowie am *Porus acusticus ext.* — Der *M. tragicus minor* ähnelt sehr dem *M. tragicus* der kleinen und wilden Wiederkäuer. Vom *Porus acusticus ext.*, sowie vom Unterkiefer lateral vom Kiefergelenk entspringend, steigt er an der Medialfläche des knorpeligen Gehörganges aufwärts und endet an der *Eminentia fossae conchae* unterhalb der *Mm. rotatores*. — Der *M. tragicus minimus* endlich soll nach KRAUSE in der Furche zwischen *Tragus* und *Pars post. helcis* liegen. Uns gelang es jedoch bei keinem der untersuchten Tiere, einen solchen zu entdecken.

Wirkung. Auch diese Muskeln, ausgenommen der *M. tragicus*, haben infolge mangelhafter Ausbildung keine nennenswerte Einwirkung auf das Ohr. Nur der *M. tragicus* kann vermöge seiner kräftigen und fleischigen Entwicklung den Muschelgrund auf das Fettpolster aufpressen oder herabziehen, wobei der knorpelige Gehörgang verkürzt wird, bei Pferd, Esel und Schwein zieht er wohl auch noch den *Margo oralis* herab und verbreitert dadurch die Spaltöffnung. Der *M. helcis maior* nähert die übereinander greifenden *Margo oralis* und *Tragus* und bewirkt so das Gegenteil des vorigen. Der *M. helcis minor* und *antitragicus* können höchstens beim Schweine, sowie ersterer auch bei den Carnivoren eine Spaltverengerung, bzw. Heranziehen des Ohrläppchens an die Muschelröhre bewirken.

Zusammenfassung.

Im folgenden seien die wichtigsten Ergebnisse unserer Untersuchungen nochmals kurz zusammengefaßt.

1) Die Muskulatur des menschlichen Ohres läßt sich auch in den Ohrmuskeln der Tiere wiedererkennen, jedoch zumeist mit sehr erheblichen Veränderungen.

2) Die Muskeln des Menschenohres entsprechen nicht einzelnen Muskeln des Tierohres, sondern zumeist Muskelgruppen desselben.

3) Aus der Verschmelzung mehrerer Muskeln miteinander, bzw. aus dem gänzlichen Wegfallen einzelner, sowie aus der Verringerung ihrer Größe und Masse bei den intellektuell höher stehenden Tierarten folgt, daß die Ohrmuskulatur eine der höheren Entwicklung der Tiere parallel laufende Reduktion durchgemacht hat. Die Tierarten lassen sich in Bezug hierauf in eine gewisse Reihenfolge bringen, in der zu unterst die großen Haustiere, *Artiodactyla* und *Perissodactyla* stehen, denen die *Caniden* und *Feliden* folgen, Halbaffen und endlich echte Affen leiten zum Menschen über, bei dem mit dem höchst ausgebildeten

Grade der Reduktion auch die Beweglichkeit des Ohres fast gleich Null ist.

4) Bei den untersuchten Tierarten dürften entsprechen:

a) dem *M. auricularis* ant. hom. die *Mm. adductores auris* inkl. *M. levator auris brevis*, *M. scutularis* und *Mm. rotatores*; b) dem *M. auricularis* sup. hom. der *M. levator auris longus et medius*; c) dem *M. auricularis* post. hom. die *Mm. abductores auris*.

5) Ebenso wie in der Anthropotomie, lassen sich auch bei den Tieren die Muskeln in 2 Hauptgruppen sondern, nämlich 1) in solche, die vom Kopfe zum Ohre gehen und dieses als Ganzes bewegen; 2) in solche, die nur an der Muschel selbst sich inserieren und durch Bewegung einzelner Teile deren Gestalt verändern. Hier macht jedoch der *M. tragicus* eine Ausnahme und wäre demnach zur Gruppe 1 zu rechnen, nur beim Rinde allein zählt er zu den unter Gruppe 2 angeführten Muskeln.

6) Die zur Gruppe 1 gehörenden Muskeln entspringen bei den Tieren von einem besonderen Knorpel, dem Schildknorpel, *Scutulum*.

7) Der Schildknorpel erfüllt den Zweck eines Sesambeines, das in die oberflächlichste Ohrmuskelpalte eingelagert ist. Medial eudet der zu seiner Feststellung dienende *M. scutularis* an ihm. Da die von ihm lateral nach der Muschel zu ausgehende Muskulatur sich in die oral an die Ohrmuschel herantretenden und dieselbe vorwärts wendenden Adduktoren und die die Muschel kaudal umfassenden und die Muschelspalte rückwärts drehenden Rotatoren spaltet, so kann er auch als das Produkt eines kräftigen, in drei verschiedenen Richtungen auf einen bestimmten Punkt ausgeübten Zuges aufgefaßt werden.

8) Die Differenzierung der oberflächlichen, ursprünglich wahrscheinlich einheitlichen Ohrmuskelpalte ist eine sehr veränderliche und beinahe für jede Tierart charakteristische.

9) Der *M. scutularis* verhält sich noch am gleichmäßigsten, insofern, als er stets in drei Abteilungen gegliedert ist, einen oralen Teil als *M. frontoscutularis*, der oftmals wieder in Unterabteilungen zerfällt, einen mittleren Teil als *M. interscutularis* und einen kaudalen Teil als *M. cervicoscutularis*. Nur bei den Fleischfressern ist der letztgenannte Teil vermutlich mit dem *M. levator long.* und *med.* verschmolzen. Dafür tritt aber bei ihnen ein weiterer, bei den anderen untersuchten Tierarten nicht vorkommender Muskel, der *M. occipitalis*, auf.

10) An Einwärtsziehern findet man bei den Equiden und dem Schweine 4, bei Wiederkäuern und Fleischfressern dagegen nur 3, weil vermutlich der *M. adductor ext.* und *inf.* verschmolzen sind.

11) Zur Adduktorengruppe gehört noch nach Lage und Wirkung der *M. levator aur. brevis*; bei Schwein und Fleischfressern ist er höchstwahrscheinlich mit dem *M. adductor sup.* verschmolzen; auch dies dürfte für seine Zugehörigkeit zur Adduktorengruppe sprechen.

12) Von den *Mm. rotatores* findet sich der *M. rotator longus* stets in kräftiger Ausbildung vor, während der *M. rotator brevis* eine allmähliche Reduktion bis zum Verschwinden durchmacht, und zwar lassen sich die Tierarten in Bezug hierauf in ungefähr dieselbe Reihenfolge bringen, wie dies rücksichtlich der Reduktion der Gesamtohrmuskulatur geschehen ist. Wichtig ist ferner die Tatsache, daß der Muskel Dreher der Ohrmuschel nur bei den Equiden ist, während er bei allen anderen Tieren, soweit sie ihn überhaupt besitzen, zur Feststellung des Schildes beiträgt.

13) Bei den Wiederkäuern beginnt der *M. cervicoscutularis* mit je einer Zacke auf dem *M. levator longus* und *medius*, nicht aber gehen diese Muskeln, wie bisher behauptet worden ist, mit besonderen Schenkeln an den Schildknorpel heran. Beim Schweine sind beide Zacken zu einer einzigen dünnen Platte vereint, die mit dem aboralen Rande des *M. adductor med.* in Verbindung steht.

14) Auch die Angabe einzelner Lehrbücher der Veterinär-Anatomie, daß der *M. abductor long.* der Wiederkäuer Fasern an den Schildknorpel abgibt, konnten wir nicht bestätigen, wohl aber endet die den *M. levator med.* bedeckende, dem *M. cervicoscutularis* angehörige Zacke mit ihrem aboralen Rande in der den *M. abductor longus* bedeckenden Aponeurose.

15) Der *M. abductor brevis* besteht bei den meisten größeren Tieren aus zwei nach Farbe, Konsistenz, Ursprung und Faserrichtung verschiedenen Schenkeln. Der Unterschied ist am deutlichsten bei Schwein und Wiederkäuern, weniger deutlich beim Esel, und beim Pferde nur angedeutet. Fleischfresser und höher stehende Tierarten lassen diesen zweiten, vom *M. abductor long.* und den beiden *Mm. levatores* bedeckten und in letzter Linie vom Schildknorpel herabsteigenden Schenkel völlig vermissen.

16) Von dem der Rückfläche des Ohres angehörenden *M. transversus auric.* läßt sich analog bei Mensch und Affe ein *M. obliquus* nicht abtrennen.

17) Von den übrigen, meist sehr verkümmerten und bisweilen gänzlich fehlenden kleinen Ohrmuskeln ist nur der *M. tragicus* gut, bei Fleischfressern und Nagern sogar doppelt entwickelt. Nur beim Rinde stellt er eine Platte dar, doch ist der fehlende, grundwärts gelegene Teil vermutlich in den *M. rotator long.* aufgegangen.

18) Für die einzelnen untersuchten Tierarten haben sich folgende charakteristische Befunde ergeben:

a) Für die Ohrmuskulatur des Pferdes konnten wir neue wesentliche Punkte kaum feststellen. Es käme nur die noch nicht erwähnte Andeutung des absteigenden Schenkels des *M. abductor brevis* in Betracht, welcher beim Esel schon recht gut ausgeprägt ist. Es liegt hierin einer der Hauptunterschiede zwischen der Ohrmuskulatur beider Tierarten, dem die geringen Abweichungen in der Stärke und Ausbreitung einzelner Muskeln, wie sie insbesondere den *M. adductor infer.* und *rotator brevis* betreffen, erst in zweiter Linie folgen.

b) Die Hauptunterschiede in der Ohrmuskulatur des Rindes gegenüber der der Equiden sind folgende:

α) Der *M. cervicoscutularis* entspringt mit zwei accessorischen Zacken vom *M. levator longus* und *medius*; β) der *M. adductor externus* und *inferior* sind verschmolzen; γ) der *M. adductor sup.* ist vollständig vom *M. interscutularis* getrennt; δ) vom *M. abductor brevis* ist der sog. absteigende Schenkel sehr stark entwickelt; ϵ) vom *M. tragicus* fehlt der größte Teil; ζ) ein abweichendes Verhalten in Bezug auf Ausbildung und Insertion zeigt der *M. rotator brevis*, der nicht nach der Muschel, sondern nach der *Crista temporalis* zu verläuft.

c) Schaf und Ziege lassen sowohl unter sich, als auch gegenüber dem Rinde keine wesentlichen Unterschiede in Bezug auf die Ohrmuskeln erkennen. Es kämen höchstens in Betracht: die gute Ausbildung des *M. tragicus*, das Fehlen des *M. rotator auris brevis* und die Zweiteilung der *Portio frontalis* des *M. frontoscutularis* bei Schaf und Ziege.

d) Bei Hirsch und Reh kommen folgende Punkte als Abweichungen, bzw. als Sonderheiten in Betracht:

α) Die *Portio front.* des *M. frontoscutularis* ist viel deutlicher in zwei Abteilungen als bei Schaf und Ziege gegliedert; β) der *M. adductor aur. ext. (et inf.)* ist sehr breit; γ) die Endsehne des *M. levator aur. brevis* sehr fein; δ) der *M. depressor auricul.* beginnt beim Hirsch am *Angulus* des Unterkiefers; ϵ) der *M. rotator aur. brevis* besteht beim Reh aus 2 Parallelmuskeln; ζ) die kleinen Ohrmuskeln sind relativ sehr stark entwickelt.

e) Für das Schwein ist vor allem bezeichnend eine gewisse Unbeständigkeit in der Differenzierung, wie sie sich an gewissen Muskelgruppen bemerkbar macht. Als weitere Charakteristika können gelten:

α) Der *M. scutularis* ist sehr deutlich in seine 3 Portionen getrennt; β) der *M. cervicoscutularis* entspringt mit einer Zacke vom

M. levator auris longus und medius, ähnlich wie bei den Wiederkäuern, nur daß bei diesen 2 solche Zacken vorhanden sind; die erwähnte Zacke des Schweines steht auch mit dem den Schild aboral überragenden M. adductor aur. med. im Zusammenhange; γ) der M. adductor aur. sup. geht aus der Portio front. des M. frontoscutularis hervor und verschmilzt wahrscheinlich mit dem M. levator aur. brevis; δ) der M. depressor auricul. ist zweigeteilt; ϵ) der M. levator aur. medius verbreitert sich nach seiner Insertion hin bedeutend; ζ) der absteigende Schenkel vom M. abductor brevis, sowie die kleinen Ohrmuskeln, insbesondere der M. tragicus, antitragicus und helicis minor sind relativ sehr stark entwickelt.

f) Für die Ohrmuskulatur der Fleischfresser läßt sich als allgemeines Charakteristikum anführen, daß ihnen die rundlichen, dicken Muskelbäuche, wie sie sich bei allen bisher beschriebenen Tieren finden, fehlen, daß die Muskeln dünne, mehr oder weniger breite Platten darstellen, und daß dieselben hierin eine gewisse Ueberleitung zur Ohrmuskulatur des Menschen und diesem nahestehender Tierklassen bilden. Dabei ist die Muskulatur der Katze trockener, dunkler gefärbt, und die einzelnen Muskelindividuen sind leichter voneinander trennbar als die des Hundes, die von blasserer Farbe und wegen der Durchsetzung mit Fett häufig recht schwer zu präparieren sind. — Weitere Besonderheiten für die Ohrmuskulatur der Fleischfresser sind:

α) Der M. cervicoscutularis fehlt und wird ersetzt durch 2 übereinander liegende Muskelzüge, die von den beiden Mm. levatores ausgehen; β) es tritt ein M. occipitalis auf; der M. zygomat. major und submentalis treten zum Ohre in Beziehung; γ) der M. adductor aur. inf. fehlt; δ) der M. adductor aur. sup. geht aus dem M. frontoscutularis hervor und verschmilzt mit dem M. levator brevis; ϵ) der M. abductor brevis besteht aus nur einem (horizontalen) Schenkel; ζ) ein M. rotator brevis fehlt beim Hunde gänzlich, dafür tritt ein M. rotator superficialis bei derselben Tierart auf; η) der M. transversus auriculæ ist sehr stark entwickelt; θ) der M. tragicus zerfällt in einen M. tragicus lateralis und medialis; der M. tragicus lat. entspringt an der Mandibula. — Außer dem M. tragicus lateralis findet sich bei den Katzen öfter noch ein M. cornetoconchæus.

g) Kaninchen- und Hasenohr weisen folgende charakteristische Merkmale auf:

α) Die beiden Mm. interscutulares verschmelzen ohne Zwischensehne; β) der von KRAUSE (13) als zweiter Kopf des M. adductor inf. bezeichnete Muskel entspricht dem M. adductor med., der demnach

zwischen Schild und Spina helcis anterior, einer für das Kaninchen- und Hasenohr charakteristischen Bildung, liegt; γ) der M. adductor sup. liegt neben, nicht über dem M. levator brevis; δ) der M. abductor brevis geht mit einem Schenkel an den aboralen Schildwinkel; ϵ) der M. rotator brevis liegt zwischen Spina helcis ant. und Concha; ζ) der M. tragicus tritt doppelt auf, der M. antitragicus fehlt; η) der M. transversus auric. liegt verhältnismäßig weit spitzwärts; θ) der M. depressor auriculæ ist doppelt vorhanden.

Literatur.

- 1) CHAUVEAU, Traité d'Anatomie des animaux domestiques, Paris 1890.
- 2) ELLENBERGER u. BAUM, Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere, 9. Aufl., Berlin 1900.
- 3) — —, Systematische und topographische Anatomie des Hundes, Berlin 1891.
- 4) FRANCK-MARTIN, Handbuch der Anatomie der Haustiere, mit besonderer Berücksichtigung des Pferdes, 3. Aufl., Stuttgart 1892.
- 5) FÜRSTENBERG u. RHODE, Die Rindviehzucht nach ihrem jetzigen rationellen Standpunkte, Berlin 1873.
- 6) GEGENBAUR, Lehrbuch der Anatomie des Menschen.
- 7) GÜNTHER, K., Die topographische Myologie des Pferdes, mit besonderer Berücksichtigung der lokomotorischen Wirkung der Muskeln, Hannover 1866.
- 8) GURLT, Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haussäugetiere, Berlin 1860.
- 9) HOFFMANN, Anatomie des Menschen.
- 10) HYRTL, Lehrbuch der Anatomie.
- 11) JUNG, Von dem äußeren Ohre und seinen Muskeln beim Menschen. Ber. über die Verhandl. d. Naturforsch. Gesellsch. in Basel 1849.
- 12) KILLIAN, Zur vergleichenden Anatomie der Ohrmuskeln. Archiv f. Ohrenheilkunde, Bd. 29, Heft 1 u. 2.
- 13) KRAUSE, Die Anatomie des Kaninchens, Leipzig 1868.
- 14) LANDOIS, Lehrbuch der Physiologie des Menschen, 8. Aufl.
- 15) MIVART, G. G., The Cat. An Introduction to the study of Backboned Animals, especially Mammals.
- 16) MÜLLER, Lehrbuch der Anatomie der Haussäugetiere, Wien 1885.
- 17) MUNK, Lehrbuch der Physiologie, Berlin 1899.
- 18) RAUBER, Anatomie des Menschen, 1897.
- 19) REICHARD and JENNINGS, Anatomy of the Cat, New York 1901.
- 20) RUGE, Ueber die Gesichtsmuskulatur der Halbaffen, vergl.-anatom. Studie. Morphol. Jahrb., Bd. 11.
- 21) —, Untersuchungen über die Gesichtsmuskulatur der Primaten, Leipzig (Engelmann).
- 22) SCHMIDT, Vergl.-anatom. Untersuchungen über die Ohrmuschel verschiedener Säugetiere, Altenburg 1902.

- 23) SCHWALBE, Lehrbuch der Anatomie des Ohres, Erlangen.
 24) —, Inwiefern ist die menschliche Ohrmuschel ein rudimentäres Organ? Arch. f. Ohrenheilkunde, Bd. 29.
 25) SCHWARTZE, Handbuch der Ohrenheilkunde, Leipzig 1892.
 26) TARTAROFF, Ueber die Muskeln der Ohrmuschel und einige Besonderheiten des Ohrknorpels. Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abt., Bd. 27, Heft 1.

Nachdruck verboten.

The so-called "Affenspalte" in the Human (Egyptian) Brain.

By G. ELLIOT SMITH, Cairo.

With 6 Figures.

Since CUNNINGHAM¹⁾ conclusively demonstrated the fallacy of the common belief in the identity of the sulcus occipitalis transversus of ECKER (C.'s "ramus occipitalis" of the intraparietal sulcus) in the human brain with the furrow which RÜDINGER called "Affenspalte" in the Apes, it has been commonly supposed that the latter is never (or, at most, very rarely) represented in the brain of the adult Man. The vast amount of writing which has been devoted to the discussion of this supposed distinctive feature of the pithecoïd brain and the futile efforts to trace its homologue in the human brain has recently been summarised by PFISTER²⁾.

The whole problem of the interpretation of the sulci on the lateral aspect of the occipital region of the human brain needs disentangling from the mass of erroneous statements and the confusion of nomenclature which enshrouds it.

The great monographs of CUNNINGHAM and GUSTAF RETZIUS contain no adequate account of the lateral aspect of the occipital region in the brain of Man and I am not acquainted with any description of that area, which can be regarded as in any way an accurate presentment of the state of affairs revealed by personal observation.

Having begun the examination of the Egyptian brain immediately after a prolonged study of that of the Apes, I was immensely surprised to find that in a very considerable proportion of these human brains the lateral aspect of the occipital region exhibited a pattern of

1) The Intraparietal sulcus. Journ. of Anatomy and Physiology, 1890, January.

2) Ueber die occipitale Region, Stuttgart 1899.

sulci essentially identical with that revealed in the Gorilla's brain. My surprise was due to the fact that the identity of every element was so obvious and certain that there was no room for discussion.

It is quite unnecessary for me to describe the anatomy of the occipital region in the Apes, seeing that this has been so often and so thoroughly done. The recent memoir of ZUCKERKANDL¹⁾ provides an excellent introduction to these notes.

The first figure represents the lateral aspect of the occipital region in the left cerebral hemisphere of an Egyptian Fellah (aet. 30 ann.). All the sulci represented here conform to a plan which is practically identical with that of the Gorilla's brain D. 657 in the Museum of the Royal College of Surgeons in London²⁾. Not only the relative positions but even the shapes of the various sulci of the Ape's brain are exactly reproduced in the human organ. In fact the only noteworthy difference is the failure of the occipital operculum (Fig. 1 *Operc. occ.*) to extend as far forward as the sulcus occipitalis transversus in the human brain.

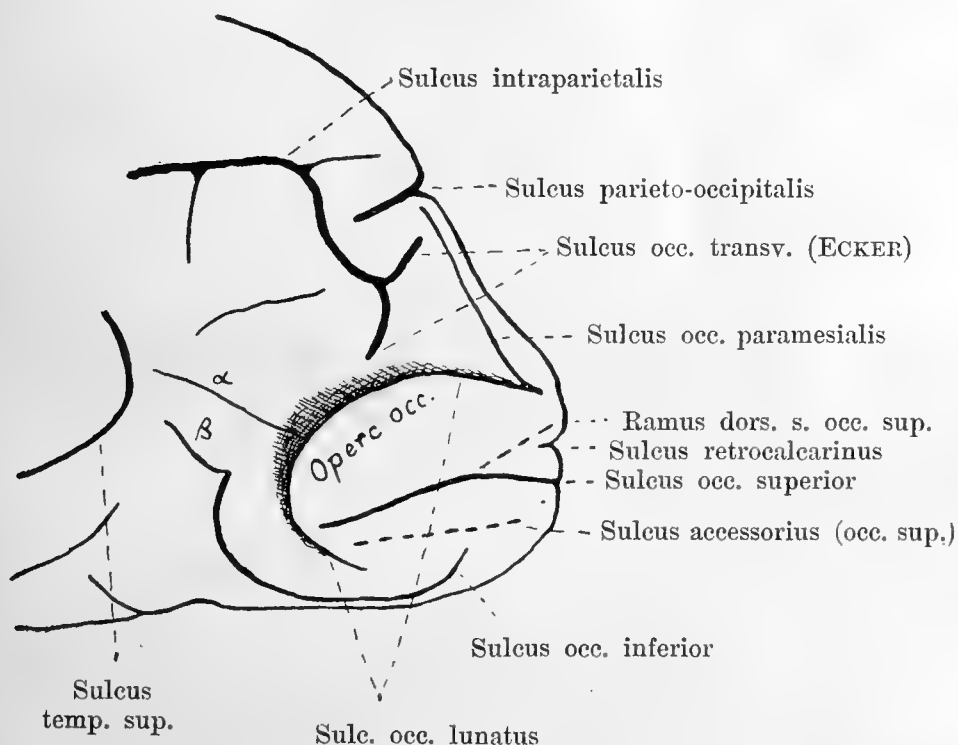


Fig. 1. The lateral aspect of the occipital region of the left cerebral hemisphere of an Egyptian Fellah (♂, aet. 30 ann.). Semi-diagrammatic (several small furrows have been omitted for the sake of clearness). $\frac{3}{4}$ nat. size.

1) Zur Morphologie des Affengehirns. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 4, 1902, Heft 3.

2) See Catalogue, 2. Edit., 1902, Vol. 2, p. 439 sq.

The occipital operculum in this specimen is a semilunar fold of cortex which extends forward so as to overlap an area more than 1 cm across (at its mid-point). The crescentic furrow which limits this semilunar strip in front may be distinguished as the "sulcus occipitalis lunatus". All of the terms "Affenspalte", "fissura perpendicularis externa" and "sulcus occipito-parietalis lateralis" are not only obviously inappropriate but also have been employed in very different senses by various writers. Thus most writers include (under these designations) the furrow which in this specimen passes sagittally forward (on the dorso-mesial edge of the hemisphere) from the inner extremity of the lunate sulcus to cut into the posterior lip of the sulcus parieto-occipitalis. This furrow [hitherto nameless, so far as I am aware¹⁾] may be called the "sulcus occipitalis paramesialis". Some writers, again, still include in the "Affenspalte" (or the two alternatives) the sulcus occipitalis transversus and even the sulcus parieto-occipitalis. Hence there is an urgent need for some new and exactly-applied terms for these definite sulci.

The sulcus occ. paramesialis is often visible on the surface in the brains of the Gorilla and Gibbon and occasionally in the Orang. In the Chimpanzee and all of the Cercopithecidae it is hidden under the mesial extremity of the occipital operculum. In the human brain the anterior part of this furrow is often pushed on to the mesial surface of the hemisphere; and both in Man (Fig. 5) and the large Apes it often becomes broken up into two parts. In several instances I have seen an operculum of its mesial lip overlapping the parieto-occipital sulcus like the mesial extremity of the Chimpanzee's operculum.

Below the lunate sulcus there is a typical horizontally-placed Y-shaped sulcus occipitalis superior, such as is found in all the larger Cercopithecidae and the Simiidae. It is the sulcus occipitalis of ZUCKERKANDL. In the Catalogue of the Royal College of Surgeons I called this furrow (in the Apes) "sulcus occipitalis lateralis"²⁾ and I now discard it in order to avoid the confusion which would result when we recognise the fact that the furrow commonly called "lateral occipital" in the human brain is the homologue of the sulcus lunatus (i. e. it is the "Affenspalte"), as I hope to be able to demonstrate.

In Fig. 1 I have represented the dorsal limb of the bifid caudal

1) It may be ZUCKERKANDL's Aufsteigender Ast der Affenspalte (op. cit. supra).

2) My reason for such usage of EBERSTALLER's term will be found in the statement made by CUNNINGHAM (Surface Anatomy of the Cerebral Hemispheres). Mem. of the Royal Irish Academy, 1892, No. 7, p. 70.

extremity of the superior occipital sulcus by a dotted line to indicate the fact that it is less constant than the ventral limb, which is really the posterior extremity of the main sulcus. (ZUCKERKANDL has emphasized a similar fact in the case of *Hylobates*, op. cit. supra.) The two limbs of the sulcus occipitalis superior embrace the caudal extremity of the sulcus retrocalcarinus (CUNNINGHAM's "posterior calcarine fissure"): when the latter is bifid its upper branch usually (though not always) extends above the dorsal limb of the sulcus occ. superior. The latter sulcus often extends on to the mesial surface and the sulcus retrocalcarinus often crosses on to the lateral surface. It then frequently happens that the two furrows appear superficially to be concurrent. But in only one instance have I found the absence of a submerged gyrus in such cases. These facts will explain why CUNNINGHAM calls the sulcus occ. superior "external calcarine".

This sulcus is exceedingly variable in both the human and the simian brain. It is often converted into a horizontally-placed U-shaped furrow surrounding the lateral prolongation of the retrocalcarine sulcus and situated concentrically within the sulcus lunatus. A good example of this is seen in GUSTAF RETZIUS's "Das Menschenhirn", Taf. LXIV, Fig. 2.

In many cases it is broken up into a group of irregular pit-like depressions. When it presents the characteristically pithecoïd form (Fig. 1) a sulcus accessorius (sulci occ. superioris) is also, as a rule, present as a compensatory furrow below it. A similar sulcus occurs in the Gorilla and often in other large Apes.

The sulcus occipitalis inferior is often present in the human brain (Fig. 1) in such a characteristic form that its identity is beyond all question. It is, however, subject to disintegrative changes such as affect its homologue in *Semnopithecus* and all the Simiidae. So that in Man we are not surprised to find that this sulcus lacks the constancy of form, which it presents in most of the Cercopithecidae. In the larger Cebidae and the smallest Cercopithecidae the caudal part of this furrow becomes swept on to the ventral (tentorial) surface and its course becomes deflected toward the sulcus collateralis. It sometimes happens (though probably for vastly different reasons) that a similar phenomenon occurs in the human brain. As a rule its anterior extremity joins the fragmentary sulcus temporalis secundus.

There can be no reasonable doubt in the mind of anyone acquainted with the structure of the Gorilla's brain that the furrow which I have called "sulcus occipitalis lunatus" represents the "Affenspalte" and that its overhanging posterior (ventral) lip is the occipital operculum.

The peculiar pattern formed by the lunate and paramesial sulci in the human brain (Fig. 1) is frequently exhibited in the brains of the Gorilla and Hylobates. In most other Apes the V-shaped pattern formed by these two furrows becomes obliterated (or, at any rate, hidden) by the expansion of the occipital operculum. To make this clear I shall give a brief sketch of the evolution of the lateral occipital sulci. (More complete data will be found in the works of CUNNINGHAM, ZUCKERKANDL and the writer, to which I have already referred.)

The sulcus occipitalis transversus is the common inheritance of the Mammalia: it is the sulcus postlateralis of the Carnivora: I have seen the typical Primate form of this furrow in an old ♀ *Lemur fulvus*. The parieto-occipital sulcus is the common property of the Primates, for, though absent in the Hapalidae and sometimes even in the small Cebidae, it is invariably present in the Prosimiae.

The sulcus lunatus first makes its appearance in the larger Cebidae as a simple, semilunar furrow placed very obliquely near the lateral margin of the occipital region. (This is well shown in ZUCKERKANDL's memoir, op. cit.) In the larger Cebidae its posterior lip becomes operculated and the furrow becomes prolonged mesially as the operculum expands, so that in some examples of the genus *Cebus* the sulcus becomes transverse and the operculum covers over the sulcus occ. transversus and the dorsal part of the parieto-occipital sulcus. In *Cebus* the inferior occipital sulcus is present: in *Lagothrix* the superior occipital sulcus is also developed.

In all the Cercopithecidae there is invariably a large occipital operculum, which springs not only from the posterior lip of the sulcus lunatus but also from the dorso-mesial edge of the hemisphere: it always overlaps the sulcus transversus, which may even in some cases become confluent with the sulcus lunatus or in other cases become aborted. In the smallest species of *Cercopithecus* the superior occipital sulcus may be absent.

In *Semnopithecus* (which points the way to the development of the Simiidae through the Hylobates-stage) the mesial part of the operculum begins to dwindle, leaving the parieto-occipital sulcus and the arcus parieto-occipitalis exposed. In Hylobates this is carried a stage further and the small sagittal mesial operculum formed by the inner lip of the sulcus paramesialis becomes completely separated from the great operculum which overlaps the sulcus lunatus. The Chimpanzee and, as a rule, the Orang also retain the Cercopithecoid arrangement, whereas the condition exhibited in many Gorilla's brains is a real transition-stage from the Gibbon-condition to that exhibited by such

human brains as that represented in Fig. 1. The simple fact that the sulcus occipitalis transversus is overlapped by the operculum in the Anthropoid Apes and not in Man has been unduly magnified as a distinctive feature. Those writers who, for this reason, would compare the brain of Man directly with that of the Cebidae thereby sacrifice the obvious means of explaining the presence of the paramesial sulcus and numerous other features in the occipital region, which are so clearly illuminated by a direct comparison with the Gorilla's brain.

The sulci on the lateral aspect of the human brain are subject to a very wide range of variation. The process of progressive dwindling of the occipital operculum, which begins in *Semnopithecus* and goes a stage further in many individual *Simiidae*, is carried to an extreme degree in most human brains. The operculation of the caudal lip of the sulcus arcuatus occurs in almost a half of the specimens of Egyptian brains; that a similar condition is not unknown in European brains is shown by GUSTAF RETZIUS' excellent illustrations ("Das Menschenhirn", Taf. LV, Fig. 3 and elsewhere). Concerning this specimen RETZIUS says: "Dicht hinter dieser Querfurche (Sulcus occipitalis transversus ECKER's) erkennt man in beiden Hemisphären noch je eine starke Querfurche, einen Sulcus occipitalis transversus secundus, an welcher sich von hinten her eine operkelartige Rindenpartie hervorgewölbt hat." Finally he adds: "Es liegt in solchen Fällen in der That wenigstens eine 'Analogie' mit den Verhältnissen bei den Affen vor." This is something more than a mere analogy, it is a case of true homology. Elsewhere in RETZIUS's great monograph a number of instances of undoubted "Affenspalten" are found (Taf. XXI, Fig. 8; Taf. XXIII, Fig. 6; Taf. XXX, Fig. 3; Taf. XLVIII, Fig. 4; Taf. LI, Fig. 1; Taf. LIX, Fig. 2 among others). In the Egyptian brain every possible stage in the dwindling of the operculum is represented until extreme cases such as those represented in Figs. 5 and 6 are reached.

But before I discuss the effects of the disappearance of the operculum I must call attention to the variations in the form and position of the operculated form of the sulcus lunatus.

Fig. 1 represents the commonest and the most Gorilla-like form. In Fig. 2 (examples of which will be found in RETZIUS's "Menschenhirn") the lunate sulcus is not so oblique nor so laterally-placed as it is in the type (Fig. 1). The lateral branch of the sulcus occipitalis transversus is slightly overlapped by the occipital operculum. Fig. 4 represents the appearance of the more typical lunate sulcus when seen from above and comparison with Fig. 3 (which represents the condition

found in a specimen of *Hylobates Mülleri*) shows that this form of "Affenspalte" is really ancestral. In Fig. 4 the paramesial sulcus is small and is separated from the lunate sulcus by an unusually extensive backward prolongation of the mesial branch of the sulcus occ. transversus.

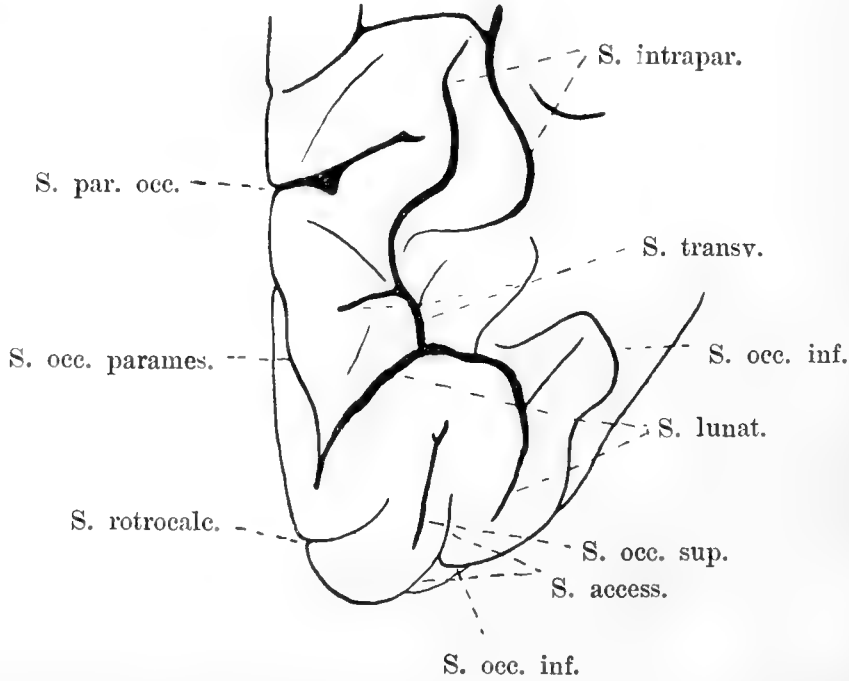


Fig. 2. The dorso-caudal aspect of the occipital region of the right cerebral hemisphere of an Egyptian. Ad naturam del.

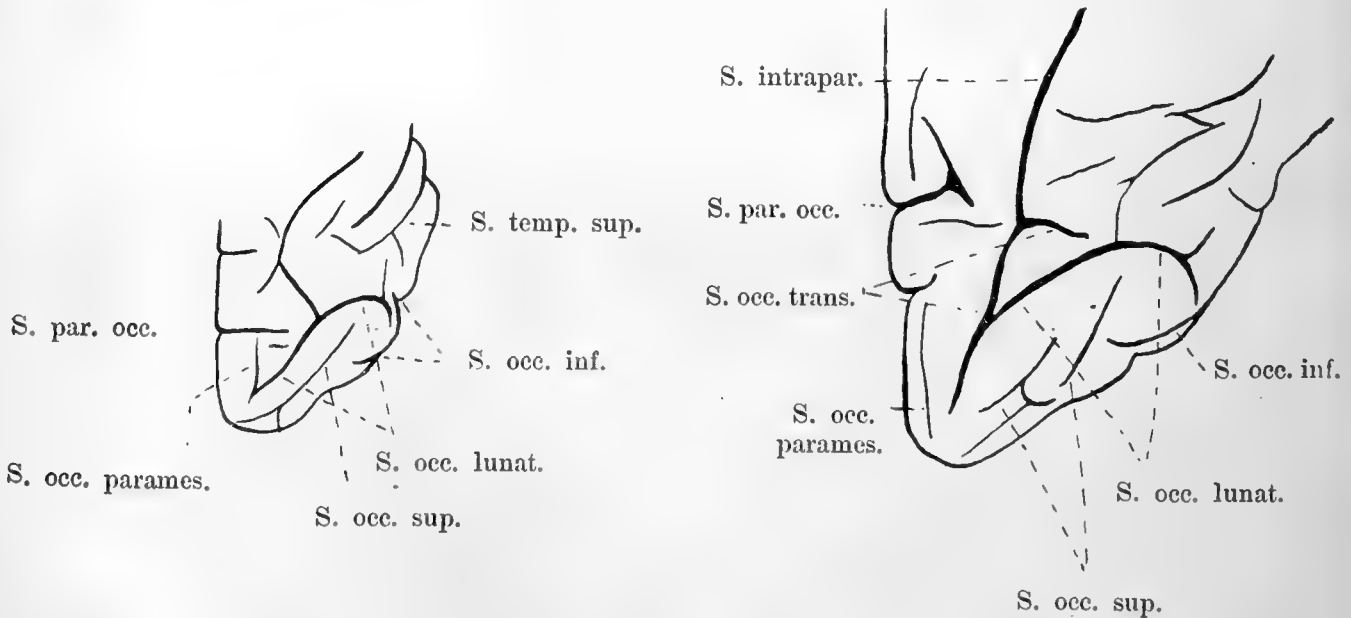


Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 3. The dorsal aspect of the right occipital region in *Hylobates Mülleri*.

Fig. 4. The corresponding region in an Egyptian brain. $\frac{3}{4}$ nat. size.

In most human brains the operculum is less extensive than it is in the example represented in Fig. 1. As the operculum shrinks the line of the lunate sulcus (on the surface) becomes less curved and more nearly horizontal (Fig. 5): in other words it ultimately becomes identical with the direction of the depth of the sulcus lunatus. This destroys to a considerable extent the resemblance to the Simian brain: yet, if the operculum be cut away from a brain such as that represented in Fig. 1 a condition practically identical with that shown in Fig. 5 will be produced. There can now be no difficulty concerning the identification of the sulcus lunatus in Fig. 5 with the "sulcus occipitalis lateralis" of Human Anatomy. But I have discarded the latter term because it is applied by many anatomists to the sulcus occ. superior of the Apes: in order to prevent this undesirable confusion between the sulcus lunatus and the sulcus occipitalis superior it seems advisable to discard altogether the term "sulcus occipitalis lateralis".

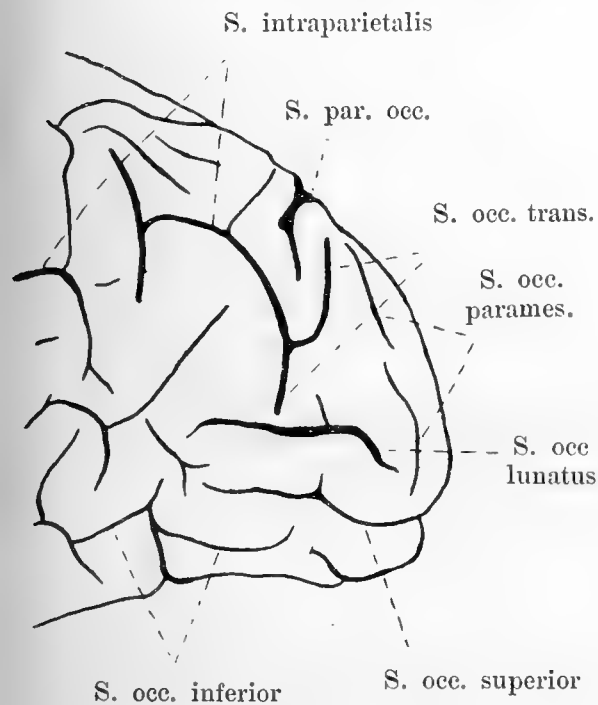


Fig. 5.

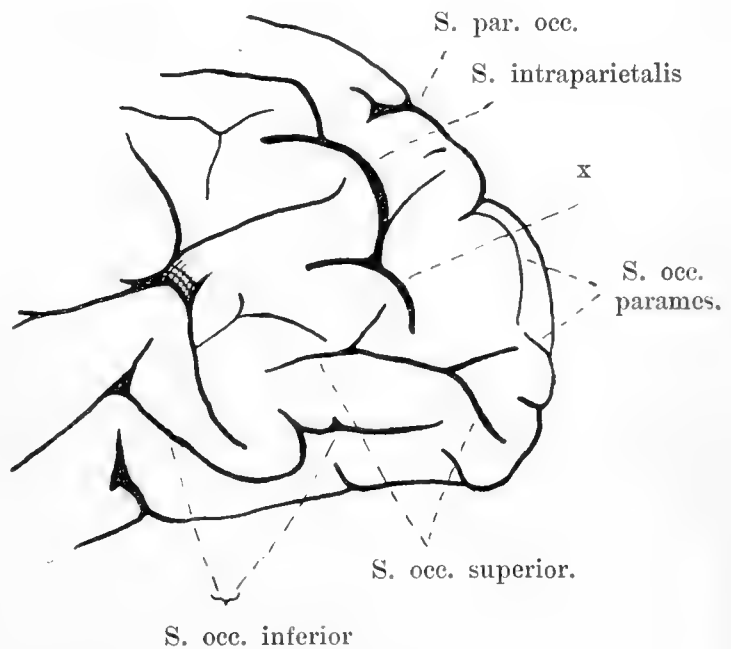


Fig. 6.

Figs. 5 and 6. The lateral aspect of the left occipital region in two Egyptian brains. Ad naturam del. $\frac{3}{4}$ nat. size.

The sulcus lunatus (in the form usually called "lateralis") is a fairly constant feature of the human brain: in other words, the „Affenspalte", far from being a distinctive feature of the Apes, is a normal sulcus in the human brain. This statement is widely opposed to the views of most writers. Thus CUNNINGHAM describes and figures the

"Affenspalte" in the brain of a new-born child¹⁾ and adds that he has "seen the same condition present on one or two occasions in the adult human brain". He states further that he is "therefore very far from denying that the 'Affenspalte' is invariably absent in man". My contention, however, is that if it is not invariably present, it will at least be represented in some form in the vast majority of human brains. For among several hundreds of Egyptian brains, which I have examined, I have not been able to convince myself of its certain absence in any case. It often happens that the sulcus occipitalis superior becomes broken up and the caudal extremity of a horizontally-placed sulcus lunatus (compare Fig. 5) is prolonged backward to occupy the situation usually occupied by the former.

Then again in a very considerable proportion of cases (not only in Man but also in the Apes) a sulcus (Fig. 1 α), which I shall call "praelunatus" runs forward from the sulcus lunatus toward the sulcus temporalis superior, to which it often becomes joined. It often happens that the sulcus praelunatus falls into line with the horizontal sulcus lunatus so as to form a long furrow, which at first sight is puzzling and difficult to explain. At other times the two sulci unite to form a triradiate pattern.

Fig. 6 represents one of those cases in which it is difficult to decide whether the sulcus lunatus is really present. There are typical sulci occipitales superior et inferior and no furrow between the former and the caudal extremity of the apparent sulcus intraparietalis. The relation of the latter furrow to the parieto-occipital sulcus seems to open up the possibility that the furrow α is not the sulcus transversus, as it seems to be, but a short deep sulcus lunatus joined to the mesial limb of the sulcus transversus (which is placed further forward). On the other hand the sulcus lunatus may have fused with the less important sulcus occipitalis superior. This is one of those rare doubtful cases concerning which it is not possible to speak dogmatically at present.

It is quite possible that further research may demonstrate that the sulci lunatus and paramedialis may mark the external limits of the definitely-modified retrocalcarine cortex concerned with visual phenomena and that one may soon be able to speak more decisively as to the identity of the lunate sulcus in these doubtful cases.

1) The Surface Anatomy of the Cerebral Hemispheres, op. cit. p. 228, Fig. 49. The sulcus he labels "Affenspalte" (A.S.) is the sulcus occipitalis paramesialis (mihi): the sulcus lunatus, however, is present also, but is not labelled.

We can now appreciate how illogical and misleading it is to call the "Affenspalte" the boundary of the occipital "lobe" in Man and the Apes, so long as the purely arbitrary limits of the human "lobe" are retained.

We can state with absolute certainty that the so-called "Affenspalte" is not the exclusive property of the Apes because it certainly is present in the great majority of, if not in all, human brains. In a forthcoming memoir I shall describe in detail a large series of specimens illustrative of the statements made in these notes.

Cairo, July 30, 1903.

Nachdruck verboten.

Untersuchungen über Spermien und Spermio-genese bei Decapoden.

Vorläufige Mitteilung.

Von N. K. KOLTZOFF, Privatdozent an der Universität Moskau.

Mit 14 Abbildungen.

Es gibt vielleicht wenige Gruppen in der Tierwelt, über deren Spermio-genese so viele und umfangreiche Arbeiten geschrieben worden sind, als über diejenige der Decapoden. Als erster hat GROBBEN diesem Gegenstande vor 30 Jahren eine große und für seine Zeit sehr genaue Arbeit gewidmet. Dann folgen die Arbeiten von NUSSBAUM (1884), GILSON (1886), HERMANN (1890), SABATIER (1893), BRANDES (1898), um von kleineren zu schweigen. Man könnte vielleicht sagen, eine Ueberfülle der Untersuchungen; trotzdem verstehen wir bis heute von dieser Frage sehr wenig! Nach den Literaturangaben ist es noch nicht möglich, ein bestimmtes Urteil über einen allgemeinen, die ganze Gruppe umfassenden Typus des Decapodenspermiums abzugeben. So z. B. erklären die meisten Autoren die Fortsätze, durch welche die Spermien öfters sternförmige Gestalt annehmen, als homolog, BRANDES aber behauptet, daß diese Fortsätze bei Macrura und Brachyura grund-verschieden seien. Noch verwickelter wird uns die Frage scheinen, wenn wir die Decapodenspermien, wie sie bis jetzt beschrieben wurden, mit den gewöhnlichen, flagellatenförmigen Spermien vergleichen wollen. Sogar den Kopf konnte man in diesen Spermien nicht mit voller Sicherheit bestimmen, die Frage aber, ob es hier Teile gibt, welche dem Schwanz und Hals homolog sind, ist überhaupt nicht diskutabel. Ebenso steht es mit physiologischen Tatsachen: sind Decapodenspermien

beweglich oder sind sie es nicht? wie kann hier die Befruchtung zustande kommen? und was für eine physiologische Bedeutung mögen alle diese merkwürdigen Teile der Decapodenspermien haben? diese Fragen blieben bisher ohne Antwort.

Die Tatsache, daß es bis heute ungeachtet der Fülle der Untersuchungen noch nicht gelungen ist, die Decapodenspermien den flagellatenförmigen Spermien nahe zu bringen, erklärt sich daher, daß auch genauere Kenntnisse über den inneren Bau der flagellatenförmigen Spermien ganz frischen Datums sind. Erst durch neuere Untersuchungen, besonders von F. MEVES, ist die wichtige Rolle der Zentralkörper bei Aufbau des Spermiums klargestellt, so daß jetzt für uns verschiedene Abschnitte des Spermiums gerade nach ihrem Verhältnis zu den Zentralkörpern charakterisiert sind. So unterscheidet WALDEYER an dem flagellatenförmigen Spermium der Wirbeltiere drei Hauptteile: den Kopf, welcher vom Kern gebildet ist, den Hals mit dem proximalen Zentralkörper und den vom „Achsenfaden“ durchsetzten Schwanz mit den Teilen des distalen Zentralkörpers. Nun ist es klar, daß, wenn wir diese Hauptteile im Decapodenspermium finden wollen, wir unsere Aufmerksamkeit in erster Linie auf Zentralkörper lenken müssen. Bis jetzt aber war hier bezüglich dieser wichtigen Spermienorgane so gut wie gar nichts bekannt.

Im letzten Jahre habe ich Gelegenheit gehabt, die Spermien und die Spermiogenese von verschiedenen Seekrebsen sowohl nach der morphologischen, wie auch nach der physiologischen Seite hin zu studieren. In erster Linie habe ich frische Spermien und Spermatiden untersucht, und ich will hier besonders hervorheben, daß die Untersuchung des frischen Materials in Serum oder Seewasser für das Studium der Spermiogenese ebenso unvermeidlich wie für dasjenige des Spermienbaues ist. Frische Spermien habe ich außerdem in verschiedenen, mit Seewasser isosmotischen Lösungen mazeriert, auch trockene Deckglaspräparate benutzt, welche für BIONDI-Färbungen und Vergoldungen besonders geeignet sind. Von Fixierungsflüssigkeiten ergaben mir die besten Resultate Sublimat, eventuell Sublimateisessig, auch ZENKERSche und BOUINSche Flüssigkeit; die Osmiumgemische dagegen erwiesen sich als unbrauchbar. Die Schnitte wurden meistens mit Eisenhämatoxylin oder BIONDI-Gemisch gefärbt.

Um den Typus des Decapodenspermiums klarzustellen, will ich mit der Beschreibung der Spermiogenese von *Galathea squamifera* beginnen. In den jungen kugeligen Spermatiden dieses Krebses (Fig. 1) unterscheiden wir einen ebenfalls kugeligen Kern, 2 Zentralkörper und

mehrere verschiedenartige Granulationen im Zellleib. Die Zentralkörper sind kugelige, eventuell kubische Körner, welche meistens auf der Oberfläche liegen. Weder früher noch später habe ich um die Zentralkörper ein abgesondertes Idiozom (Centrotheca) gesehen. Ebenso charakteristisch ist das Fehlen des Achsenfadens, welcher bei der Entwicklung der flagellatenförmigen Spermien schon sehr früh entsteht. In Zusammenhang damit steht wahrscheinlich die Tatsache, daß die Zentralkörper hier ebenso oft vertikal zur Oberfläche, wie horizontal oder schief liegen; der proximale und distale Zentralkörper ist auf diesem Stadium noch nicht vorausbestimmt.

Am Anfang liegt der Kern im Zentrum der Spermatide, bald wird er in eine vordere Hälfte verlagert, in der anderen hinteren Hälfte aber sammeln sich die meisten „Granulationen“, deren wir hier zwei verschiedene Arten unterscheiden. Kleinere Granulationen, welche in den lebenden Spermatiden stark lichtbrechend, in den mit Sublimat fixierten und Eisenhämatoxylin gefärbten aber grau neben den schwarzen Zentralkörpern aussehen, sammeln sich bald zu einer kompakten, dem Kern dicht anliegenden Masse (Fig. 1). Diese Masse bildet später den Hauptteil desjenigen Spermienabschnittes, welchen ich als Hals bezeichnen will; sie ist sehr wahrscheinlich dem „Mitochondrienkörper“ oder dem „echten Nebenkern“ der flagellatenförmigen Spermien gleichbedeutend.

Die anderen größeren Granulationen zeigen sich an guten Eisenhämatoxylinpräparaten gelblich gefärbt. In den lebenden Zellen erscheinen sie wie dunklere Tropfen, welche öfters zusammenfließen; so entstehen allmählich im hinteren Teile des Zellleibes der Spermatide einige große kugelige Tropfen, wie wir es auf Fig. 2 sehen. Ihrem späteren Schicksal nach können diese Granulationen (eventuell Tropfen) als „Schwanzkörner“ bezeichnet werden.

Auf dem Stadium der Fig. 2 sind noch folgende Eigentümlichkeiten hervorzuheben: Die Zentralkörper sind, nachdem sie auf der Zelloberfläche entlang in einem Bogen ein großes Stück gewandert sind, in den Mitochondrienkörper heruntergesunken. Der Kern füllt die vordere Hälfte der Spermatide beinahe ganz aus. In der dünnen Plasmaschicht zwischen ihm und der Zellperipherie unterscheiden wir eine Anzahl Granulationen einer dritten Art, welche ich „Kopfkörner“ nennen will. Ob sie dem Ursprung nach mit den Hals- (Mitochondrien-) körnern oder mit den Schwanzkörnern identisch sind, lasse ich vorläufig unentschieden. Die Kopfkörner sind am besten in den lebenden Spermatiden zu sehen.

In der Fig. 3 sehen wir die Spermatide in 3 deutliche Abschnitte

geteilt. An fixierten und gefärbten Präparaten bemerkt man um den Kern herum kaum eine Plasmahülle; an den lebenden Zellen aber ist diese Hülle mit den darin liegenden Kopfkörnern ganz deutlich zu sehen; weitere Entwicklung dieser Körner werde ich unten beschreiben.

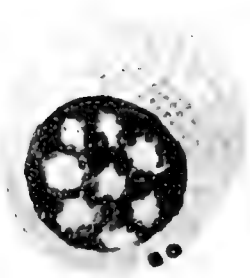


Fig. 1.

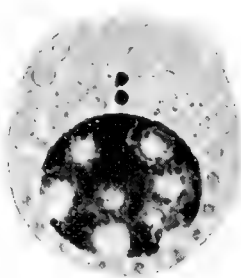


Fig. 2.



Fig. 3.



Fig. 4.

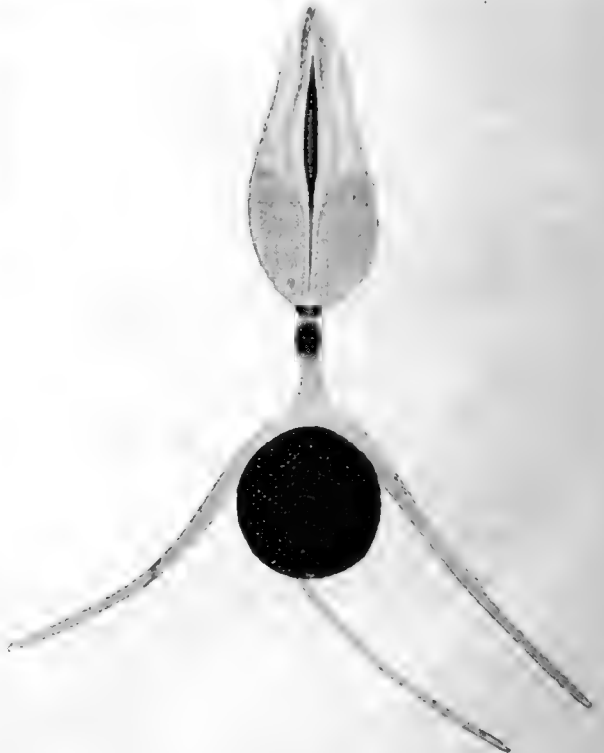


Fig. 5.

Die Zentralkörper, deren Lage im „Halse“ zuerst noch unbestimmt ist, lagern sich allmählich einer hinter dem anderen in der Längsachse der Spermatide. Der proximale Zentralkörper, welcher dem Kern anliegt, bleibt kugelig; der distale aber hat eine kegelförmige, im Durchschnitt dreieckige Gestalt angenommen; der Gipfel des Kegels ist distalwärts gerichtet.

Durch Verschmelzung der Schwanzkörner ist ein großer Ballen entstanden. Indem sich dieser Ballen im Innern verflüssigt, entwickelt sich die Schwanzblase mit immer fester werdenden Wänden. In der vorderen proximalen Hälfte der Schwanzblase entsteht ein Polster (aus einer mit sauren Anilinfarben stark färbaren Substanz); welches in der Mitte durchlöchert wird. In dieses Loch ragt der Gipfel des kegelförmigen Zentralkörpers hinein. Aussen wird die Schwanzblase ebenso wie der Mitochondrienkörper und der Kern von einer Plasmahülle bedeckt.

Die weitere Entwicklung der Spermatide ist durch eigentümliche Veränderungen des distalen Zentralkörpers charakterisiert. Der Kegel

zerfällt zuerst in zwei Stücke: eine proximale Scheibe, welche auf der Grenze zwischen dem Halse und der Schwanzblase liegen bleibt, und ein distales Stäbchen, welches in das zentrale Loch des stark färbaren Polsters am Boden der Schwanzblase hineinragt. Bald aber werden beide Teile des Zentralkörpers in der Achse durchlöchert, und so bemerken wir jetzt statt der Scheibe einen Ring und statt des Stäbchens eine Röhre. Der unverändert gebliebene kleine proximale Zentralkörper und die beiden Derivate des distalen Zentralkörpers werden von einer besonderen Substanz umschlossen (Fig. 4).

In dem Stadium der Fig. 4 sehen wir noch eine wichtige Eigentümlichkeit: der Hals ist in 3 Fortsätze ausgezogen.

Jetzt wird es uns leicht, die Struktur des fertigen Spermiums zu verstehen (Fig. 5). Wir unterscheiden hier die drei Hauptabteilungen des typischen Spermiums nach WALDEYER. Der in fixiertem Zustande ovale Kopf wird durch den Kern mit einer auf den Schnitten kaum sichtbaren Plasmahülle gebildet. Vom Perforatorium bemerkt man keine Spur, was gewiß in Zusammenhang steht mit dem Fehlen des Idiozoms in den Spermatiden. Der Hals mit drei langen Halsfortsätzen ist durch Vorhandensein des proximalen Zentralkörpers charakterisiert. Auf der Grenze zwischen dem Halse und dem Schwanz liegt das ringförmige vordere Stück des distalen Zentralkörpers. Der Schwanz besteht aus einer länglichen Kapsel, in deren Achse ein spindelförmiges Röhrchen — das hintere Stück des distalen Zentralkörpers — verläuft. Die vordere Hälfte der Schwanzblase ist mit dem axial durchlöcherten Cylinder der stark färbaren Substanz gefüllt.

Die Untersuchung der lebenden Spermien in Serum oder isosmotischen Salzlösungen gibt uns noch weitere Aufschlüsse über die Struktur des Spermiums. So entdecken wir, daß der Kopf nicht einfach eiförmig ist, sondern eine komplizierte schraubenförmige Gestalt hat. Diese Gestalt wird durch das Vorhandensein der „formbestimmenden elastischen Fäden“¹⁾ verursacht. Von diesen Gebilden unterscheiden wir am Kopfe des Galatheaspermiums: 1) drei meridionale Stangen, welche, den Halsfortsätzen entsprechend, auf der Oberfläche des Kopfes vorspringen und sich am vorderen Ende desselben vereinigen; 2) eine Reihe zirkulärer transversaler Stangen, welche vielleicht in einer einzigen Spirale vereinigt sind. Durch Mazeration werden diese meridionalen Stangen in Form spiraliger Fäden frei.

1) S. meinen Artikel „Ueber formbestimmende elastische Gebilde in Zellen“. Biolog. Centralbl., Bd. 23, 1903, No. 20.

Die Untersuchung der lebenden Spermatiden läßt uns die Entstehung dieser formbestimmenden Fäden begreifen. Sie entwickeln sich nämlich aus den oben erwähnten Kopfkörnern, welche, wie wir sahen, zuerst auf der Oberfläche des Kernes in nicht sehr großer Zahl — etwa 50 — zerstreut sind. Sie sehen aus wie Tropfen einer stark lichtbrechenden Substanz und können in größere Tropfen zusammenfließen. Bald aber wird die Substanz, aus der sie bestehen, zäher und fester, und die paarweise zusammenfließenden Kügelchen bilden jetzt hantelähnliche Stäbchen; diese letzteren fließen allmählich untereinander zusammen, und so entsteht auf dem Kern eine Reihe paralleler Stränge,



Fig. 6.

welche sich weiter zu den oben beschriebenen festen formativen Fäden entwickeln.

Die langgestreckte Gestalt des Halses ist auch durch einen besonderen Spiralfaden bestimmt, wie wir es an mazerierten Spermien sehen (Fig. 7). Die Halsfortsätze bestehen aus flüssigem Plasma, in welchem ein Bündel elastischer Fibrillen gelegen ist; in gewissen Macerationsflüssigkeiten zerfällt jeder Fortsatz in mehrere Fibrillen; in anderen Flüssigkeiten wird das ganze Fibrillenbündel, also jeder Halsfortsatz, in eine Spirale umgewandelt. Der normale Halsfortsatz ist auch etwas spiralig gekrümmt (Fig. 6).

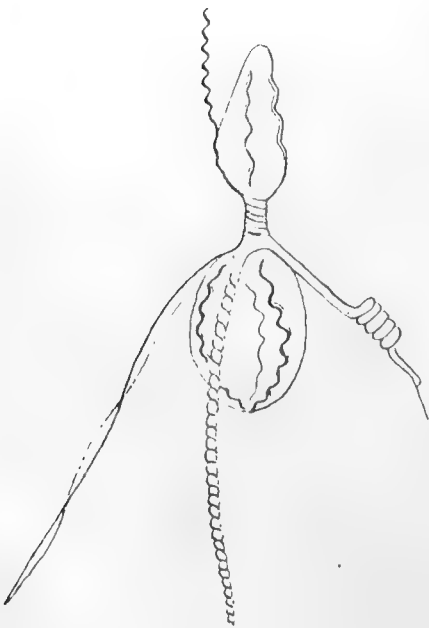


Fig. 7.

Was den Schwanz des Spermiums betrifft, so ist es in erster Linie interessant, daß seine oben erwähnte Kapsel aus Chitin gebildet ist. Man kann die Spermien stundenlang in konzentrierter Kalilauge kochen und dann mit verdünnten Säuren bearbeiten — die Kapsel bleibt ungelöst und nur der Form nach wird sie etwas kürzer und breiter. Deswegen glaube ich, daß auch die Form des Schwanzes durch besondere elastische Fäden bestimmt wird; drei meridionale Stangen habe ich schon herausmaceriert (Fig. 7). Ob es hier aber, wie im Kopfe, auch transversale Stangen (resp. ein Spiralfaden) existieren, kann ich nicht mit Sicherheit angeben.

Nachdem ich die Entwicklung und den Bau der Spermien von *Galathea* ausführlich beschrieben habe, scheint es mir überflüssig, in dieser vorläufigen Mitteilung die Spermien von anderen Decapoden ebenso ausführlich zu behandeln. Die Spermien der meisten von mir untersuchten Macruren (*Caridae* und *Dromia* ausgenommen) sind verhältnismäßig ähnlich gebaut. Die Gestalt des Kopfes variiert in weiten Grenzen; bei einigen Paguriden wird er 10mal so lang wie breit, andererseits aber bei *Scyllarus* und *Astacus* verkürzt sie sich bis zu einer dünnen Scheibe. Dementsprechend werden auch die formbestimmenden Fäden verschieden und die Zahl der meridionalen Stangen schwankt. Die Zahl der Halsfortsätze ist bei mehreren Arten ebenso wie bei *Galathea* drei, bei anderen aber (*Gebia*, *Scyllarus*) wird sie größer und bei *Astacus* zählen die Halsfortsätze nach Dutzenden. Die Form der chitinösen Schwanzkapsel variiert ebenfalls, am meisten aber die Gestalt des distalen Zentralkörpers. Auch bei *Galathea* ist das hintere Stück nicht bloß ein einfaches Röhrchen, sondern in mehrere Abteilungen zerfallen und vielleicht doppelwandig. In anderen Fällen aber wird der Bau des Röhrchens noch komplizierter. Bei *Pagurus* z. B. besteht die Wand des Röhrchens aus einer Spirale. Sogar bei nahe verwandten Arten bemerkt man im Bau dieser merkwürdigen Organe gewisse Verschiedenheiten. Die Bedeutung dieses komplizierten Baues will ich unten besprechen.

Nur die eigentümlichen Spermien der *Brachyura* will ich hier etwas näher beschreiben. Die ersten Entwicklungsstadien sind hier ungefähr dieselben wie bei *Galathea*; und ebenso bemerken wir hier das für alle Decapoden typische dreiteilige Stadium, auf welchem zwischen zwei Kugeln (Kern und Schwanzblase) eine bikonvexe Linse (Mitochondrienkörper) liegt (etwa Fig. 3). Die weitere Entwicklung aber geht bei Brachyuren in besonderer Weise vor sich, indem die Schwanzblase, in welcher sich die Chitinkapsel entwickelt, kugelig

bleibt, der Kern aber immer flacher und dünner wird und gleich einem Becher die vordere Hälfte der Chitinkapsel umfaßt. Der Hals resp. der Mitochondrienkörper bleibt wie eine dünne Schicht zwischen dem Kopfbecher und der Schwanzkapsel, die Halsfortsätze aber fehlen vollständig. Einen Medianschnitt durch ein Spermium von *Portunus corrugatus* sehen wir auf Fig. 8. Der proximale und der distale Zentralkörper lassen uns leicht den Hals vom Schwanze unterscheiden.



Fig. 8.

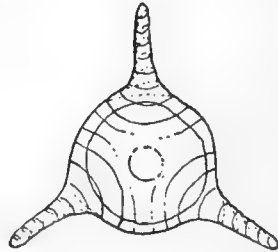


Fig. 9.

Die Stelle der fehlenden Halsfortsätze vertreten bei *Brachyura* die Kopffortsätze, welche sich in BIONDI-Lösung stark grün färben, also aus Kernsubstanz bestehen. Bei *Portunus* finden wir einen Kranz von mehreren Kopffortsätzen (Fig. 8 *Kf*), in anderen Fällen aber 5—8, indem es oft außer einem distalen Kranz noch einen proximalen Kranz oder einen einzigen proximalen Kopffortsatz gibt. Sehr oft finden wir 3 Kopffortsätze (so z. B. bei *Ilia nucleus*, bei *Dorippe lunata*, auch bei *Dromia vulgaris*, Fig. 9). Es liegt der Gedanke nahe, daß die Homologa dieser 3 Kopffortsätze sich auch bei *Galathea* finden, nicht aber in Form der Halsfortsätze, sondern der oben beschriebenen meridionalen Kopfkanten. Bei *Galathea* haben wir in diesen Kanten 3 Stangen bzw. 3 elastische Spiralen gefunden und durch ähnliche Spiralen wird auch die Gestalt der 3 Kopffortsätze bei *Portunus* bestimmt.

Man nimmt gewöhnlich an, daß die Decapodenspermien unbeweglich seien. Diese Annahme trifft in der Tat zu, wenn man unter Bewegung das aktive suchende Fortschreiten der flagellatenförmigen Spermien versteht. Es sind aber auch Decapodenspermien zu einer Reihe eigentümlicher Gestaltveränderungen fähig, welche ich jetzt beschreiben will.

An einer anderen Stelle¹⁾ habe ich bereits die Gestaltveränderungen der Decapodenspermien bei Veränderung des osmotischen

1) Biolog. Centralbl., Bd. 23, No. 20.

Druckes im äußeren Medium ausführlich beschrieben. Besonders stark verändert sich die Gestalt der sternförmigen Brachyurenspermien, indem die Kernfortsätze bald herausgezogen, bald zurückgenommen werden. Der Kopf der Macrurenspermien wird ebenfalls bald verlängert, bald verkürzt, und wenn er eine spiralige Gestalt hat, so bewegt er sich dabei schraubenförmig. Alle diese Gestaltveränderungen kommen auch unter normalen Umständen vor, weil der osmotische Druck in allen Flüssigkeiten, in welchen das Spermium sich befindet, indem es aus dem Hoden in den Samenleiter, aus diesem ins Receptaculum seminis und aus dem letzteren ins Seewasser übergeht, kaum ganz gleich sein kann.

Was die Halsfortsätze betrifft, so können sie sich auch ohne Veränderung des osmotischen Druckes im äußeren Medium verändern. Wenigstens habe ich bei mehreren Macruren Verkürzungen und Verlängerungen derselben häufig beobachtet.

Alle diese Gestaltveränderungen haben aber nur untergeordnete Bedeutung; es gibt aber eine Bewegung, welche sehr wichtig und für Decapodenspermien sehr charakteristisch ist. Jedes Decapodenspermium (die von Caridae vielleicht ausgenommen) kann einmal in seinem Leben einen mehr oder weniger kräftigen Sprung machen, indem seine Schwanzkapsel explodiert. Zuerst will ich beschreiben, wie diese Kapselexplosion vor sich geht und wähle dazu die schönen Spermien von *Pagurus striatus*, deren Kapseln besonders groß sind.

Die chitinöse Kapsel des Spermiums von *Pagurus* sieht nach KOH-Behandlung wie ein doppelwandiges Fäßchen aus (Fig. 10). Die Höhle zwischen den Wänden ist geschlossen und bei lebenden Spermien von einer stark färbbaren Masse gefüllt. Der vordere Teil des inneren axialen Ganges ist von dem distalen Zentralkörper besetzt. Die hintere Oeffnung dieses Ganges scheint am unversehrten Spermium durch einen besonderen Pfropfen geschlossen, welcher wie eine Spitze nach hinten hervorragt. Wenn aber dieser Pfropfen, was unter verschiedenen Umständen vorkommen kann, ausgezogen wird, so sehen wir, daß das Wasser von aussen zuerst in die hintere und dann auch in die vordere Hälfte des axialen Ganges hineintritt. Sobald aber das Wasser in die innere Höhle der Kapsel durchdringt, quillt plötzlich die diese Höhle erfüllende Masse und sofort wird die Kapsel herausgestülpt. Dieser Ausstülpungsprozeß kann in verschiedenen Fällen verschiedenartig verlaufen, indem bald nur ein Viertel der Kapsel, bald eine Hälfte oder die ganze Kapsel herausgestülpt wird (Fig. 11 u. 12). In dem letzteren Falle umfaßt die ausgestülpte Kapsel fest den Hals mit den Halsfortsätzen und einen großen hinteren Teil des Kernes, welcher

dabei sicher sehr beschädigt wird. Deswegen scheint mir diese allzustarke Ausstülpung „anormal“, als „normal“ will ich aber die Ausstülpung der Fig. 11 bezeichnen, bei welcher Kopf und Hals ganz

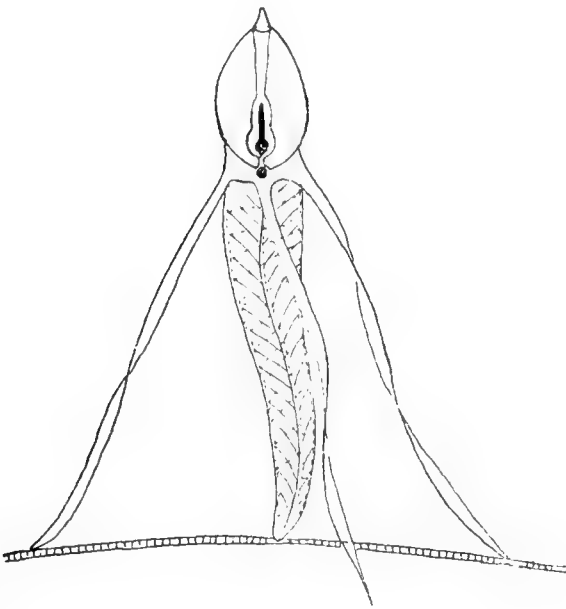


Fig. 10.

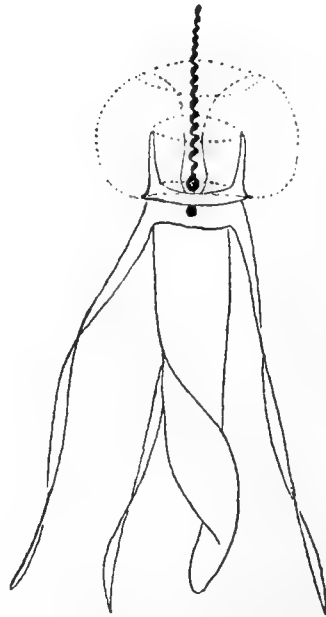


Fig. 11.

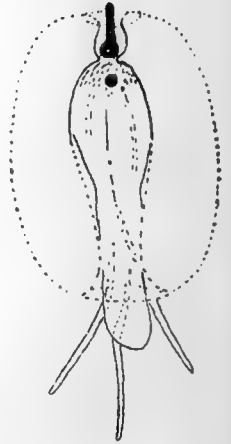


Fig. 12.

unverändert bleiben. Noch in einer Beziehung gibt es einen Unterschied zwischen „normaler“ und „anormaler“ Ausstülpung; bei dieser nämlich bleibt der distale Zentralkörper unverändert, bei jener aber nimmt er auch Anteil an der Bewegung, und wie mir scheint, spielt er dabei eine sehr wichtige Rolle. Wie schon oben erwähnt, hat bei Pagurus der distale Zentralkörper die Gestalt eines Röhrchens mit spiraliger Wand; bei „normaler“ Ausstülpung der Kapsel wird die Spirale herausgezogen, und es scheint mir sehr wahrscheinlich, daß gerade dieses Ausziehen des Zentralkörpers den Ausstülpungsmodus der Kapsel reguliert und den Kopf von der schädlichen Wirkung der „anormalen“ Ausstülpung schützt. Somit wird die Ausstülpung der Kapsel ein sehr komplizierter Prozeß der durch Zusammenwirkung aller Bestandteile des Schwanzes bedingt wird, und es erscheint mir in hohem Grade wahrscheinlich, daß hier auch die komplizierte Struktur des distalen Zentralkörpers ihre Erklärung findet. Der Zentralkörper ist hier ebenso wie in vielen flagellatenförmigen Spermien fest, elastisch und formbestimmend.

In oben beschriebener Weise vollzieht sich die Ausstülpung der Kapsel bei den Paguridae; bei anderen Decapoden bemerken wir verschiedene Abweichungen. Ich finde es aber überflüssig, diese Abweichungen hier näher zu besprechen.

Die Ausstülpung oder Explosion der Kapsel geschieht mit einem bedeutenden Kraftaufwand, welcher wahrscheinlich durch plötzliche Quellung der inneren Eiweißmasse geleistet wird. Da die Kapsel bei der „normalen“ Ausstülpung nach hinten explodiert, so bekommt der Kopf den Stoß in entgegengesetzter Richtung und springt vorwärts. Bei der „anormalen“ oder bei teilweiser Ausstülpung variieren die Sprünge des Spermiums in verschiedener Weise.

Es ist klar, daß wir in dieser Explosion der Kapsel, in diesem Sprung des Spermiums, einen Reizvorgang vor uns haben, vielleicht eine Reihe von Reizvorgängen, wie die Pfropfenausziehung, die Quellung der inneren Kapselmasse, das Herausziehen des Zentralkörpers u. s. w., deren jeder nur unter bestimmten äußeren Bedingungen normal vor sich geht. Da aber diese normalen Bedingungen resp. normalen Reize mir unbekannt geblieben sind, so geschah es, daß ich bei meinen Versuchen oft „anormale“ Ausstülpungen bekam. Von Reizen habe ich verschiedene gebraucht: die Wirkung mehrerer Substanzen in mit Seewasser isosmotischen Lösungen, die Veränderung des osmotischen Druckes, den mechanischen Druck u. s. w. In allen diesen Fällen bleibt das Resultat ungefähr dasselbe; indem eine gewisse Anzahl der Spermien springt, stülpen sich einige Kapseln „normal“ und mehrere „anormal“ oder unvollkommen aus.

Wir kommen nun zu der Frage, welche Bedeutung alle die oben beschriebenen eigentümlichen Bestandteile und die sonderbaren Bewegungen des Decapodenspermiums haben können, und wie der Befruchtungsprozeß beim Mangel der fortschreitenden „suchenden“ Bewegung der Spermien geschieht. Was den letzteren Punkt betrifft, so finden wir die Antwort, wenn wir den Modus der Eiablage bei Decapoden ins Auge fassen. Wie von mehreren Autoren beschrieben wurde¹⁾, werden vom Männchen eine gewisse Zeit vor der Eiablage die Spermien in Spermatophoren auf der Bauchseite des Weibchens befestigt (*Macrura*) oder in sein *Receptaculum seminis* eingeführt (*Brachyura*). Bei der Eiablage wird unter dem gekrümmten Abdomen des Weibchens eine geschlossene Brutkammer gebildet und dann werden in dieser Brutkammer, bei *Brachyura* aber vielleicht schon im Eileiter, die Geschlechtsprodukte vermischt.

Unter diesen Umständen werden die suchenden Bewegungen der Spermien überflüssig, und es ist ganz natürlich, daß sie ganz unter-

1) G. CANO, Mitteil. aus d. zool. Station zu Neapel, Bd. 9, 1890, p. 503—532; G. BRANDES, Biol. Centralbl., Bd. 17, 1897, p. 346—350.

bleiben. Ich habe selbst nicht Gelegenheit gehabt, die Eiablage bei Decapoden zu beobachten, und so konnte ich den normalen Befruchtungsprozeß nicht studieren. Dagegen habe ich öfters versucht, die künstliche Befruchtung einzuleiten, indem ich Ovarialeier mit Spermien mischte. Einen vollständigen Erfolg haben diese meine Versuche nicht gehabt, da die Eientwicklung unter diesen anormalen Umständen nicht beginnen wollte; ich habe aber öfters Gelegenheit gehabt, das Verhalten der Spermien zu den Eiern zu beobachten.

Wenn wir auf einem Objektträger zu den mehr oder wenigen reifen Eiern von *Galathea* eine Anzahl der aus den Spermatophoren befreiten Spermien hinzubringen, so werden einige Spermien durch Wasserströmungen hier und da zur Eioberfläche geführt. Sobald aber ein Halsfortsatz eines Spermiums die Eihülle berührt, klebt er an dieser fest an, und das Spermium beginnt auf einem Fuß passiv hin und her zu schwanken. Bei diesem Schwanken berühren gewöhnlich auch der 2. und 3. Halsfortsatz die Eihülle und werden dann sofort angeklebt. Jetzt steht das Spermium auf dem Dreifuß fest und ist zur Eioberfläche schön radial orientiert, indem das vordere Ende des Kopfes gegen das Ei gerichtet ist. Die Halsfortsätze verkürzen sich allmählich und der Kopf kommt in Berührung mit der Eihülle (Fig. 13).

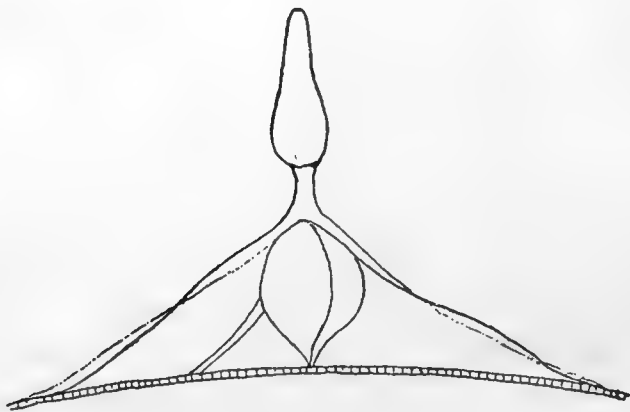


Fig. 13.

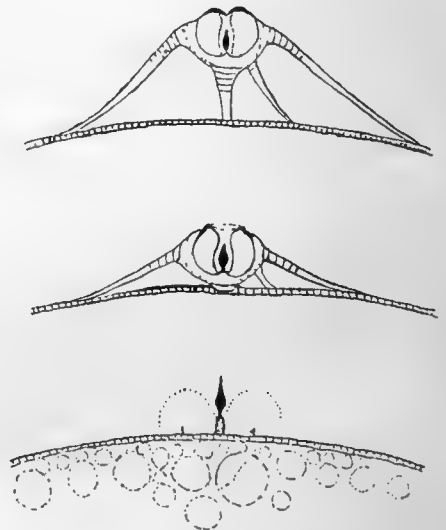


Fig. 14.

Wie die oben beschriebene Anklebung der Halsfortsätze sich vollzieht, ist mir nicht ganz klar; vielleicht kommt hier wirklich eine besondere Klebmasse zur Verwendung, wahrscheinlich aber scheint mir, daß die Fortsatzenden in feine Poren der Eihülle eindringen und so sich befestigen.

Wenn man Wasserströmungen unter dem Deckglas mit Fließpapier

künstlich erregt, so bedecken sich bald alle Eier an der Oberfläche mit festklebenden Spermien; einige Spermien sind nach der oben beschriebenen Weise richtig orientiert, die anderen aber mehr oder weniger unvollkommen.

Ebenso wie bei *Galathea* geschieht die Befestigung der Spermien auch bei anderen Macruren (s. Fig. 10, welche das orientierte Spermium von *Pagurus striatus* darstellt) und bei Brachyuren. Bei letzteren übernehmen die Kopffortsätze die Rolle der Halsfortsätze. Auf Fig. 14 sind drei Stadien des Eindringens eines Spermiums ins Ei bei *Herbstia condyliata* abgebildet.

Bei diesem Krebse hat der Kopf des Spermiums 4 Fortsätze: der eine ist gerade vorwärts gerichtet, die 3 anderen bilden zusammen einen Dreifuß. Wenn ein durch Strömung zum Ei gebrachtes Spermium die Eihülle mit seinem vorderen Kopffortsatz durchbohrt, so wird es mit Hilfe des Dreifußes richtig auf dem Ei orientiert und befestigt. Jetzt explodiert plötzlich in der oben beschriebenen Weise die Kapsel, und der Kopf dringt ins Ei hinein; hinterher kann die ausgestülpte Kapsel losgerissen werden, der Kopf und der Hals bleiben aber im Innern des Eies.

Das Hineindringen des Spermiums ins Ei bei *Macrura* zu beobachten, habe ich bis jetzt noch nicht Gelegenheit gehabt. Wenn man aber Bilder wie auf Fig. 10 u. 13 sieht, so bekommt man die Ueberzeugung, daß es nur der Kapselexplosion bedarf, um den Kopf des Spermiums ins Ei hineinzubefördern.

Neapel, Zoologische Station.

Bücheranzeigen.

Handbuch der vergleichenden und experimentellen Entwicklungslehre der Wirbeltiere. Herausgegeben von **Oscar Hertwig**. 14. u. 15. Lieferung. Jena, Gustav Fischer, 1903. Preis 9 Mark.

Die in einem Heft vereinigten Lieferungen 14 u. 15 enthalten von Bd. 1, p. 915—1018: Schluß von O. HERTWIG, Die Lehre von den Keimblättern; von Bd. 2, Abt. 3, p. 1—96: den Anfang der Morphogenie des Zentralnervensystems, von v. KUPFFER (†); von Bd. 3, Abt. 2, p. 81—166: den Schluß der Entwicklung des Blutgefäßsystems, von HOCHSTETTER. Im übrigen s. die früheren Anzeigen.

Bericht über die Leistungen auf dem Gebiete der Anatomie des Centralnervensystems in den Jahren 1901 und 1902. Von **L. Edinger** und **A. Wallenberg**. Leipzig, S. Hirzel, 1903. VI, 272 pp. Preis 4 M.

Dieser Bericht erscheint jetzt, auf Wunsch der Verlagshandlung, nicht nur, wie seit 1885, in **SCHMIDTS** Jahrbüchern, sondern auch für sich. Für jeden, der sich auf diesem durch die manchmal fast zu stark erscheinende Detailforschung ganz unübersichtlich gewordenen Gebiete zurechtfinden will, ist der **EDINGERSCHE**, jetzt mit **WALLENBERG** in Danzig herausgegebene Bericht ein notwendiges Handwerkszeug. Aber auch dieser Bericht könnte, wie die Verff. selbst hervorheben und in Aussicht stellen, noch übersichtlicher und kürzer werden. Sehr lesens- und beherzigenswert, besonders für jüngere Autoren auf diesem Gebiete und solche, die es werden wollen — dies vielleicht aber nun unterlassen — sind die allgemeinen Bemerkungen (p. 1—6) aus der gewandten und kritischen Feder **EDINGERS** über das umgekehrte Verhältniß zwischen Quantität und Qualität der neueren Arbeiten auf diesem (und auf anderen!) Gebiete. B.

An die Herren Mitarbeiter dieser Zeitschrift.

Die vielfachen Mifsstände, welche sich aus der von den einzelnen Autoren in sehr verschiedenem Mafse geübten Hervorhebung von Sätzen oder Satzteilen, Speciesnamen, Titeln von Zeitschriften u. a. m. durch Sperrdruck ergeben haben, veranlassen den Herausgeber im Interesse einer einheitlichen Druckausstattung der Zeitschrift zu einer vielleicht etwas einschneidend erscheinenden Mafsregel.

Von Beginn dieses Bandes an sollen nicht mehr ganze Sätze, sondern nur noch, wenn es den Herren Mitarbeitern unbedingt nötig erscheint, einzelne Worte durch den Druck (entweder gesperrt oder fett) hervorgehoben werden. Dafs man wichtige Binge ohne Hilfe des Satzes durch die Stellung des betreffenden Wortes im Satze hervorheben kann, zeigt z. B. der Schwalbesehe Jahresbericht, in dem niemals gesperrt wird. Auch möchte der Unterzeichnete die Herren Verfasser darauf hinweisen, dafs viele Leser geneigt sind, nur gesperrte Stellen zu lesen und dafs der Mangel an solchen Anlaß geben wird, die ganze Arbeit zu lesen.

Der Herausgeber.

Abgeschlossen am 24. Oktober 1903.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXIV. Band.

❧ 10. November 1903. ❧

No. 4.

INHALT. Aufsätze. Antonio Porta, La funzione pancreo-epatica negli Insetti. Con 2 figure. p. 97—111. — O. Charnock Bradley, Two Cases of supernumerary Molars: with Remarks on the Form of the lower Cheek-Teeth of the Horse. With 2 Figures. p. 112—119. — A. Nekrassoff, Untersuchungen über die Reifung und Befruchtung des Eies von Cymbulia Peronii. Mit 16 Abbildungen. p. 119—127.

Bücheranzeigen. ERMANNO GIGLIO-TOS, p. 127. — ROBERT ODIER, p. 127 bis 128. — ALBRECHT BETHE, p. 128.

Personalia. p. 128.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

La funzione pancreo-epatica negli Insetti.

Pel Dott. ANTONIO PORTA.

(Laboratorio di Zoologia, Anatomia e Fisiologia comparata dell' Università di Camerino.)

Con 2 figure.

LEYDIG fino dal 1866 nel suo „Traité d'histologie de l'homme et des animaux“ (21), così si esprime: „Au point de vue des phénomènes intimes qui se passent dans les organes isolés composant le système de la digestion, nous n'avons, à cause de l'exiguïté de nos connaissances sur l'économie vitale de la plupart des animaux, que peu de notions arrêtées.“

Queste parole racchiudono una verità ancora più triste al giorno d'oggi, se si confrontano le conoscenze quasi complete che noi abbiamo dei fenomeni digestivi nei vertebrati superiori, con le poche conoscenze dei fatti più semplici che si compiono nella digestione degli artropodi.

Indotto da alcune mie accurate osservazioni ad ammettere negli insetti una secrezione biliare, pubblicai l'anno scorso una breve nota preventiva, sulla „Funzione epatica negli Insetti“ (39), ripromettendomi poi di pubblicare il lavoro completo, che ora presento. Se questo mio lavoro ha tardato lungo tempo a comparire, fu dovuto alla difficoltà del soggetto che mi arrestava ad ogni passo, ed inoltre al fatto che non ho voluto pubblicarne i risultati che solo dopo varie e ripetute esperienze. Queste mi hanno condotto a risultati completamente discordi da quanto fino ad ora venne pubblicato; spero di poter portare un debole contributo alla fisiologia della digestione negli insetti.

La funzione epatica negli insetti non è ancora stata definita dagli Autori. Il CUVIER (1) non esitò a considerare i tubi Malpighiani come organi epatici, e questa sua opinione fu da principio generalmente accolta. GAEDE (6) fece qualche obbiezione, e cercò dimostrare che questi tubi erano organi d'assorbimento. HEROLD (3) e RENGGER (4) per primi pensarono invece che i vasi Malpighiani potessero essere organi urinari, ciò che più tardi fu ampiamente dimostrato dal SIRODOT (19). Non ostante la giusta supposizione del HEROLD e del RENGGER, il DUFOUR (15) continuò a considerarli come vasi secernenti la bile, e la maggior parte dei fisiologi d'allora [MECKEL (8); AUDOUIN (11); BURMEISTER (9); LACORDAIRE (12); J. MÜLLER (16); OWEN (18)] li considerarono come aventi una doppia funzione, urinaria e epatica. Anche prima che il SIRODOT dimostrasse che i vasi Malpighiani dovevano esclusivamente considerarsi come organi urinari, la funzione epatica negli insetti fu riferita dubitativamente alle appendici ceche dell'intestino medio [LATREILLE (5); DUGES (13); J. MÜLLER (16); ROLLESTON (23)] le quali considerate primieramente dal CUVIER (1) come glandule gastriche, e poi da MARCEL DE SERRES (2) e da DUMÉRIL (7) come organi pancreatici o biliari, furono in seguito e sono oggi ritenute come analoghe al pancreas dei vertebrati [NEWPORT (14); BURMEISTER (9); LACORDAIRE (12); KRUKENBERG (29); JOUSSET de BELLESME (25); PACKARD (37)].

Dai risultati delle mie ricerche sull'apparato di secrezione e sul secreto della Coccinella 7-punctata (38), io sono venuto ad alcune considerazioni le quali appoggiate dalla parte sperimentale, mi permettono di determinare come si compie la funzione epatica negli insetti. Le importanti conclusioni a cui giunsi, sono le seguenti: „che il liquido

emesso dalla Coccinella non è altro che una secrezione biliare, presentando la reazione del PETTENKOFER degli acidi biliari, e all'analisi spettroscopica le strie d'assorbimento dei pigmenti biliari; che questo secreto viene emesso da glandole follicolari, poste nelle maglie di un reticolo formato da fibre di tessuto connettivo fra i fasci della tunica muscolare nell'intestino medio; glandole follicolari considerate fino ad ora dagli Autori come glandole gastriche".

La presenza di questa secrezione biliare nella Coccinella, mi indusse a credere che tale secrezione esistesse pure negli altri insetti, e che similmente fosse data da follicoli glandolari.

L'intestino medio costituisce la parte più importante del tubo digerente degli insetti. Come noi sappiamo esso è costituito istologicamente, da una membrana mucosa interna, rivestita da uno strato muscolare e fornita esternamente da una tunica sierosa.

La tunica interna o mucosa presenta uno strato epiteliale che nella porzione media dell'intestino offre i caratteri d'un epitelio mucoso. Le cellule che lo costituiscono sono presso a poco sferiche, con un nucleo granuloso, e si rinnovano con una grande rapidità.

La tunica muscolare si compone di due strati di fibre: le une interne trasversali e circolari, le altre esterne longitudinali. Fra i due strati muscolari così disposti si osservano dei follicoli microscopici, arrotondati, e disposti per lo più in un reticolo formato da fibre di tessuto connettivo (fig. 1).

Queste glandole follicolari già descritte dagli Autori, furono sempre considerate come glandole peptiche aventi molta analogia, secondo il SIRODOT (19) con le glandole a pepsina degli animali vertebrati; anzi il SIRODOT aggiunge che essendo l'acidità del liquido un fatto chimico incontestabile, si dimostrerebbe così l'acidità del succo gastrico.

L'intestino medio in molti insetti presenta dei prolungamenti a fondo ceco, i quali talora sono allungati e voluminosi, talora invece sono corti, sottili e ravvicinati gli uni agli altri.

I primi sono comunemente chiamati cecchi gastrici o borse ventricolari, i secondi sono designati col nome di villosità.

I cecchi gastrici sono molto sviluppati nella maggior parte degli Ortoteri, insetti che si nutrono di sostanze vegetali e che sono d'una grande voracità; si osservano pure nelle larve di molti Coleotteri fitofagi etc.

Queste appendici esaminate al microscopio presentano numerosi follicoli glandolari diversamente ordinati.

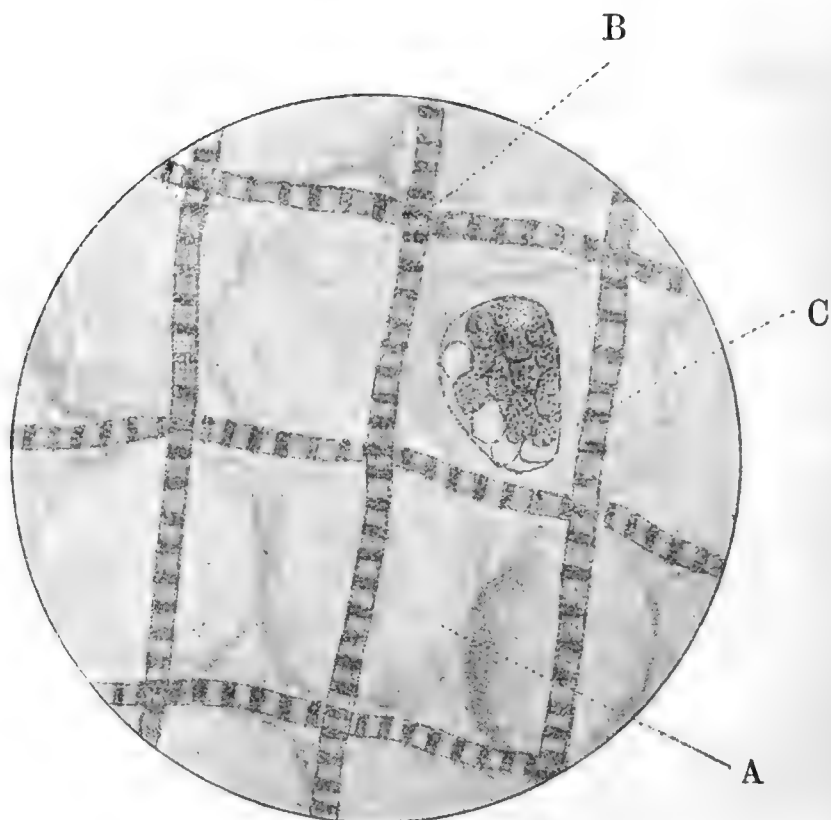


Fig. 1. Reticolo dell'intestino medio di Coccinella; le maglie sono occupate da un follicolo. *A* maglie. *B* fibre longitudinali e trasversali. *C* follicolo. (Zeiss, Oc. 3, Ob. Imm. omog. $\frac{1}{12}$, 730:1.) Camera lucida di Zeiss.

Le villosità si trovano nella maggior parte dei Coleotteri, ma principalmente nelle specie che si nutrono di sostanze animali (Cicindelidae, Carabidae, Dyticidae etc.). Sono piccole appendici cave terminate a cul di sacco e comunicanti con l'interno dello stomaco per l'estremità opposta; generalmente sono disposti in maggior numero nella parte anteriore che posteriore, e mancano completamente a qualche distanza dal punto d'inserzione dei tubi Malpighiani; queste villosità presentano internamente degli utricoli secretori in diversi stadi di sviluppo.

LÉON DUFOUR (10), MECKEL (17), e molti altri anatomici considerarono queste appendici come semplici diverticoli dell'intestino medio. Questa opinione è chiaramente espressa da MILNE EDWARDS (20): „La structure de ces dépendances de l'estomac ne présente d'ailleurs rien de particulier; on doit les considérer comme de simples diverticules de cet organe, et elles ne paraissent pas être chargées spécialement de la sécrétion de suc gastrique ou de tout autre liquide digestif.“

Il GRABER (22) invece nega alle appendici laterali degli Ortotteri la qualità di semplici prolungamenti dell'intestino medio, e al medesimo risultato arriva pure il PLATEAU (24) esaminando le appendici

di Stetheophyma. Egli così si esprime: „La paroi interne des poches des Stetheophyma porte une couche de cellules épithéliales énormes en forme de colonnes (épithélium cylindrique). Par un effet de perspective, elles paraissent surtout accumulées sous les côtes ou bourrelets cités plus haut. Leur extrémité libre est arrondie et, quand on les observe de haut en bas, elles semblent naturellement sphériques. Dans cette extrémité libre, le protoplasme est jaunâtre et chargé de granules, partout ailleurs il est incolore. Chaque cellule est munie d'un grand noyau très-distinct.“ Il PLATEAU fa quindi rimarcare che l'epitelio dell'intestino medio propriamente detto non ha nulla di comune con quello descritto, in modo che vi è incontestabilmente differenza di funzione indicata dalla differenza di struttura istologica.

I cecchi che circondano l'intestino medio, non sono quindi semplici diverticoli di questo organo, ma bensì organi di secrezione. Qui inoltre faccio notare ch'essi presentano alla superficie abbondanza di trachee, ciò che dimostra che quest'organo è la sede di fenomeni di nutrizione molto attivi.

Riassumendo troviamo quindi negli insetti dei follicoli glandolari posti: I° nello spessore della parete dell'intestino medio fra i fasci della tunica muscolare, ritenuti come glandole gastriche; II° nei cecchi che circondano l'intestino medio, considerati, come già dissi, dai diversi Autori: 1° come organi gastrici; 2° organi biliari o pancreatici; 3° organi biliari; 4° organi pancreatici.

Quale è funzione dei follicoli glandolari che si trovano nello spessore della parete dell'intestino medio, e quale la funzione dei cecchi?

Studiando l'apparato di secrezione e il secreto della Coccinella 7-punctata (38), dimostrai che il liquido emesso dalla Coccinella, è secreto da follicoli microscopici posti nelle maglie di un reticolo formato da fibre di tessuto connettivo fra i fasci della tunica muscolare nell'intestino medio.

L'esame del liquido che mi permetteva di precisare la funzione dei follicoli glandolari descritti, mi permetteva pure, generalizzando, di determinare come si compie la funzione epatica negli insetti.

All'esame il liquido emesso dalla Coccinella mi presentò i seguenti caratteri:

„Reazione acida sensibilissima.

Con il metodo del PETTENKOFER (zucchero e acido solforico) si ha la reazione degli acidi biliari (colorazione rossa).

Il reattivo di GÜNZBURG (floroglucina-vaniglina) non dà la reazione

rosso vivo dell'acido cloridrico, e così pure il reattivo di BOAS (resorcina e zucchero di canna).

Con l'ematospettoscopio di HÉNOQUE si ha la stria di assorbimento dei pigmenti biliari.

Si tratterebbe quindi di un pigmento del gruppo dei biliari, e precisamente esso starebbe fra i veri pigmenti biliari e l'urobilina; ciò sarebbe dimostrato dalla stria d'assorbimento fra le linee *b* ed *F'* di FRAUNHOFER e la mancanza della reazione di GMELIN, la quale mancanza se non è dovuta alla poca quantità di sostanza di cui potevo disporre, starebbe a dimostrare che il detto pigmento è trasformato, avvicinandosi in certo qual modo alla urobilina.

Come già ho detto, la presenza di questa secrezione biliare nella Coccinella, mi fece supporre che tale secrezione esistesse pure negli altri insetti.

Questa mia supposizione venne confermata dalla reazione del PETTENKOFER e dall'esame microscopico.

Trattando infatti l'intestino medio di moltissimi insetti con il reattivo del PETTENKOFER, ebbi sempre la colorazione rossa degli acidi biliari.

Oltre alla funzione biliare, per ulteriori ricerche ed esperienze come dirò in seguito, sono venuto nella persuasione che esista anche una funzione pancreatica; queste glandole sarebbero quindi organi pancreo-epatici.

All'esame microscopico ho potuto osservare che detti follicoli non hanno sempre la medesima posizione e forma; riporto quindi le principali osservazioni da me fatte nei diversi ordini di insetti.

Nella preparazione ho seguito il seguente metodo: isolato un pezzo di intestino medio, una parte l'ho trattata col reattivo del PETTENKOFER, l'altra l'ho lavata in acqua acidulata con acido acetico, poi passata in acqua distillata, quindi colorata col carminio boracico di Napoli, decolorata con alcool acidulato, disidratata nei diversi alcoli, rischiarata con olio di garofano o di cedro, e chiusa in balsamo.

Atteri.

Lepisma saccharina L. L'intestino medio presenta evidente la reazione del PETTENKOFER degli acidi biliari. Preparatone un pezzetto col metodo descritto, ed esaminato al microscopio si osservano numerosi follicoli disposti irregolarmente in un reticolo formato da fibre di tessuto connettivo.

Detti follicoli sono piccoli, 3—5 μ (Koristka, Oc. 2, Ob. Imm. omog. $1''/12$, tubo chiuso, 510:1), arrotondati, e presentano nell'interno delle granulazioni.

Architteri.

Agryon sp. L'intestino medio offre vivissima la reazione del PETTENKOFER. All'esame microscopico si osservano numerosissimi follicoli arrotondati, disposti irregolarmente, i quali misurano 6—8 μ (Kor., Oc. 2, Ob. $1''/_{12}$, 510:1).

Nell'interno presentano oltre a granulazioni anche goccioline d'un liquido opalino.

Perlidae. Reazione del PETTENKOFER evidente. Follicoli piccoli, 3—5 μ (Kor., ingr. come sopra), arrotondati, con disposizione irregolare, muniti nell'interno di numerose granulazioni.

Ortotteri.

Forficula auricularia L. Reazione del PETTENKOFER viva. I follicoli sono arrotondati, disposti irregolarmente, e misurano 5—7 μ (Kor., Oc. 2, Ob. $1''/_{12}$, 510:1).

Periplaneta orientalis L. Le appendici ceche in numero di otto, offrono vivissima la reazione del PETTENKOFER, e dei follicoli piccoli, 3—5 μ (Ingr. come sopra), arrotondati, disposti regolarmente in serie longitudinali, le quali sono separate le une dalle altre da tessuto connettivo.

Acridium sp. L'estremità anteriore dello stomaco si dilata lateralmente in modo da costituire due grandi tasche arrotondate in avanti, questi prolungamenti però non sono strozzati alla loro base e rassomigliano a semplici dilatazioni dello stomaco. Presentano evidentemente la reazione del PETTENKOFER. I follicoli sono irregolarmente disposti in un reticolo formato da fibre di tessuto connettivo, e misurano 8—10 μ (Ingr. come sopra).

Gryllotalpa vulgaris LATR. Le appendici ceche sono rappresentate da due specie di tasche che si riuniscono alla loro base e che comunicano con l'estremità anteriore dell'intestino medio per mezzo di un orificio comune. Dette appendici presentano vivissima la reazione del PETTENKOFER, nonchè dei follicoli delle dimensioni di 9—18 μ (Ingr. com. sopra) posti irregolarmente in un reticolo formato da fibre di tessuto connettivo. L'intestino medio non presenta follicoli.

Gryllus campestris L. Le appendici ceche presentano una struttura del tutto simile alla *Gryllotalpa*. La reazione del PETTENKOFER è pure vivissima; follicoli misurano 5—7 μ (Ingr. come sopra).

Neurotteri.

Myrmecoleon formicarius L. Nella larva l'intestino medio è ricoperto da piccoli cechi verruciformi; questi si riscontrano pure nell'insetto perfetto che è ugualmente carnivoro. Tanto nella larva che

nell'insetto adulto, offrono una viva reazione del PETTENKOFER. I follicoli sono piccoli, 3—6 μ (Kor., Oc. 2, Ob. $1''/_{12}$, 510:1), arrotondati, con disposizione irregolare.

Lepidotteri.

Bombyx mori L. L'intestino tanto del bruco che dell'insetto adulto, trattato col reattivo del PETTENKOFER, presenta evidentemente la reazione rossa degli acidi biliari. Nella larva, questi corpi che io considero come organi pancreo-epatici, sono piccoli, arrotondati e variano da 3—5 μ (Kor., Oc. 2, Ob. $1''/_{12}$, 510:1).

Nell'insetto adulto sono invece più grandi 5—12 μ , e di forma molto irregolare.

Saturnia pavonia L. Reazione del PETTENKOFER evidentissima. Follicoli delle dimensioni di 3—6 μ (Ingr. come sopra), con forma e disposizione irregolare, muniti nell'interno di numerose granulazioni.

Zygaena filipendulae L. Reazione del PETTENKOFER vivissima. Follicoli arrotondati, pressochè eguali, delle dimensioni di 4—5 μ (Ingr. come sopra), disposti, come nelle forme precedenti, irregolarmente.

Imenotteri.

Vespa crabro L. Reazione del PETTENKOFER vivissima. I follicoli sono piccoli arrotondati, numerosi, delle dimensioni di 3—5 μ (Kor., Oc. 2, Ob. $1''/_{12}$, 510:1) e sono disposti in modo da formare delle strisce della larghezza di 15—20 μ , separate le une dalle altre da fasci muscolari.

Xylocopa violacea FABR. Reazione del PETTENKOFER vivissima. I follicoli sono disposti irregolarmente, e raggiungono le dimensioni di 20—22 μ (Ingr. come sopra).

Apis mellifica L. Reazione del PETTENKOFER viva. I follicoli sono disposti come nella specie precedente, e raggiungono le dimensioni di 10—15 μ (Ingr. come sopra).

Ditteri.

Musca domestica L. Reazione del PETTENKOFER ben evidente. I follicoli sono piccoli 3—5 μ (Kor., Oc. 2, Ob. $1''/_{12}$, 510:1) e sono disposti irregolarmente in un reticolo formato da fibre di tessuto connettivo. Nel loro interno inoltre si possono osservare a forte ingrandimento delle goccioline d'un liquido opalino.

Sarcophaga carnaria L. Reazione del PETTENKOFER vivissima. Struttura, disposizione e dimensioni come nella specie precedente.

Tabanus bovinus L. Reazione del PETTENKOFER evidentissima. I follicoli presentano la medesima struttura, disposizione e dimensione che nelle forme precedenti.

Coleotteri.

Carabus coriaceus L. Le numerose villosità presentano vivissima la reazione del PETTENKOFER. In esse sono contenuti piccolissimi corpuscoli glandolari, che raggiungono appena $2-3 \mu$ (Kor., Oc. 2, Ob. $1''/_{12}$, 510:1).

Hydrous piceus L. Reazione del PETTENKOFER molto ben marcata. I follicoli sono molto grandi, delle dimensioni di $30-40 \mu$ (Ingr. come sopra), e sono disposti regolarmente in file semplici separate le une dalle altre da tessuto connettivo (fig. 2).

Gli Hydrofilidi che si nutrono principalmente di sostanze vegetali, hanno l'intestino medio molto lungo e avvolto su se stesso nella cavità addominale; allo stato larvale invece questi Coleotteri, essendo essenzialmente carnivori, hanno l'intestino di lunghezza ordinaria.

Cetonia aurata L. Reazione del PETTENKOFER vivissima. I follicoli delle dimensioni di 20μ (Ingr. come sopra) sono posti regolarmente in file semplici, separate le une dalle altre da tessuto connettivo.

Blaps similis LATR. Reazione del PETTENKOFER vivissima. I follicoli sono allungati e misurano da $20-35 \mu$ (Ingr. come sopra); sono situati non molto regolarmente in file semplici, separate pure le une dalle altre da connettivo.

Meloë proscarabaeus L. Come nelle specie precedenti la reazione del PETTENKOFER è vivissima, inoltre i follicoli i quali sono arrotondati e misurano $10-15 \mu$ (Ingr. come sopra), sono posti pure come nelle specie sopra citate.

Morimus asper SULZ. L'intestino medio, che è molto lungo comparativamente al resto del tubo digerente, presenta una ben evidente reazione del PETTENKOFER. I follicoli presentano la medesima struttura e disposizione che nelle forme precedenti; le dimensioni variano da $8-12 \mu$ (Ingr. come sopra).

Timarcha nicaeensis VILLA. Reazione del PETTENKOFER vivissima. Il liquido secreto da una reazione acida sensibilissima. I follicoli misurano $25-30 \mu$ (Ingr. come sopra), e sono disposti irregolarmente in un reticolo formato da fibre di connettivo.

Chrysomela staphylea L. Come nella specie precedente, l'intestino

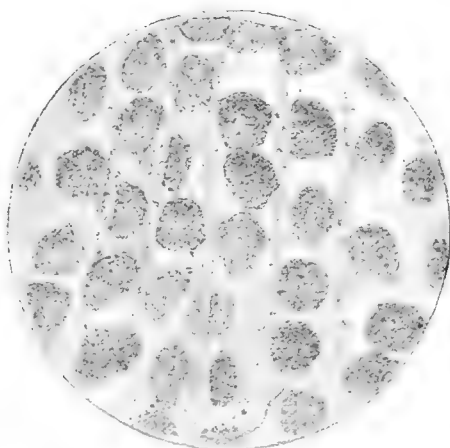


Fig. 2.

offre una viva reazione degli acidi biliari, ed inoltre i follicoli presentano la medesima struttura e disposizione; le dimensioni variano da 15—20 μ (Ingr. come sopra).

Chrysomela menthastri SUFFR. Reazione del PETTENKOFER evidentissima. I follicoli presentano la medesima struttura, disposizione e dimensione che nella forma precedente.

Rincoti.

Pentatoma sp. Reazione del PETTENKOFER viva. Follicoli delle dimensioni di 5—7 μ (Kor., Oc. 2, Ob. $1''/_{12}$, 510:1), arrotondati, con disposizione irregolare muniti nell'interno di numerose granulazioni, nonchè di goccioline d'un liquido opalino.

Strachia oleracea L. Reazione del PETTENKOFER sensibilissima. Follicoli piccoli, 3—5 μ (Ingr. come sopra) e come nella specie precedente arrotondati, con disposizione irregolare, muniti nell'interno di numerose granulazioni e di goccioline d'un liquido opalino.

Riassumendo le osservazioni esposte, vediamo che la reazione del PETTENKOFER degli acidi biliari è data da follicoli glandolari che si trovano: I° nei cechi gastrici; II° nelle villosità; III° nello spessore della parete dell'intestino medio fra i fasci della tunica muscolare.

Ora mi si potrebbe giustamente obiettare che la reazione del PETTENKOFER non è solamente propria degli acidi biliari, ma bensì anche delle sostanze albuminoidi, e che quindi la reazione ha poco valore.

Benchè la presenza del pigmento biliare di cui ho parlato, possa per se stesso combattere questa capitale obbiezione, ho voluto fare tuttavia alcune esperienze che mi potessero meglio assicurare della verità del mio asserto.

Trattando le appendici di *Periplaneta* con acido acetico puro per precipitare l'albumina, quindi con il reattivo del PETTENKOFER, ho ottenuto ancora la reazione degli acidi biliari; questa esperienza mi dimostra quindi che la reazione rossa non è dovuta già all'albumina ma bensì agli acidi biliari. Per maggior sicurezza ho fatto l'esperienza di controllo: l'albumine d'uovo naturale dà la reazione del PETTENKOFER; l'albumine d'uovo invece trattato prima con acido acetico per precipitare l'albumina, quindi con il reattivo del PETTENKOFER, non dà alcuna reazione. Dimostrato di essere in presenza di sostanze biliari, ho voluto vedere se vi era uno dei principi caratteristici della bile, la colesterina.

Il SIRODOT (19) trovò nel secondo gruppo di cechi annessi alla

parte anteriore dell'intestino medio della larva di *Oryctes nasicornis*, un prodotto cristallizzabile ch'egli assimila, benchè con dubbio, alla colesterina :

„J'ai broyé l'organe dans la cavité d'une lame de verre avec une goutte d'ammoniaque, qui devait dissoudre la graisse et laisser cristalliser la cholestérine, en supposant qu'elle existât. La cavité fermée avec une petite lamelle en la faisant glisser sur la lame, j'attendis quelques heures. Alors la liqueur renfermait des corpuscules cristallins qui n'existaient pas immédiatement après la préparation. Leur étude exige un fort grossissement.

On distingue sans efforts trois espèces cristallines bien accusées.

A la surface du liquide on trouve des lamelles d'une épaisseur à peine appréciable, incolores, transparentes à la lumière directe, d'un reflet nacré à la lumière réfléchie. Les formes régulières sont les plus nombreuses ; ce sont des lamelles carrées, rectangulaires ou losangiques, isolées ou groupées de différentes manières ; quelques lamelles irrégulières accompagnent les précédentes. En substituant l'éther à l'ammoniaque, j'ai obtenu un groupement dans lequel une lame rectangulaire présente sur ses bords une couronne de lamelles plus petites, rectangulaires ou losangiques. Solubles dans l'alcool et l'éther, ces cristaux n'éprouvent pas d'altération de la part des acides énergiques, les acides sulfurique et nitrique. Ces caractères s'appliquent bien à la cholestérine, mais la petite quantité de matière sur laquelle j'opérais doit infirmer les conséquences qu'on pourrait en tirer. C'est donc sous bénéfice d'inventaire que je rapporte ces lamelles à la cholestérine.“

Le mie esperienze le ho fatte sulle appendici di *Periplaneta*.

1° In una goccia d'ammoniaca, che scioglie il grasso e lascia cristallizzare la colesterina quando questa esiste, ho dilacerato i ceci di *Periplaneta*, e poi ho atteso. Dopo qualche ora, ho trovato dei cristalli a forma di lamelle irregolari, nonchè cristallizzazioni arbore-scenti (sostanze grasse?); trattati con acido solforico danno una colorazione leggermente rosa, aggiungendovi tintura di jodio, danno una debole colorazione verde erba (invece di bleu come il celluloso).

2° I cristalli che si ottengono con l'evaporazione dai ceci bolliti in alcool assoluto, sono lamelle irregolari; disciolti nel cloroformio e trattati con una goccia di acido solforico concentrato, producono una colorazione rosa ben marcata, che dopo un pò di tempo diventa rosso vinoso; mentre che i cristalli di colesterina con egual processo danno una colorazione rossa oscura.

3° Appendici trattate con etere solforico danno luogo pure a

cristalli a forma di lamelle irregolari, che trattati con acido solforico assumono colorazione rosa.

Le esperienze mie e del SIRODOT mi fanno ritenere che questi cristalli si debbano forse riferire a colesterina; che le reazioni tipiche della colesterina non si ottengono forse per la piccola quantità su cui si opera.

Su questo punto tuttavia io sono molto in dubbio, poichè non ostante che questa secrezione biliare sia analoga alla bile dei vertebrati, credo tuttavia ne differisca per la composizione.

Verrò ora a parlare dell'azione del liquido, secreto dai follicoli dei ciechi gastrici, delle villosità, e di quelli contenuti nello spessore della parete dell'intestino medio, sulle diverse sostanze.

Il PLATEAU (26) giustamente dice che il liquido digestivo degli insetti, non presenta alcuna analogia col succo gastrico dei vertebrati; egli crede che si avvicini piuttosto al succo pancreatico degli animali superiori, essendo l'acidità del liquido non il segno di una proprietà fisiologica, ma null'altro che un carattere accessorio. Inoltre egli intravede negli insetti (24), verificò negli aracnidi (27), e HOPPE-SEYLER (28) dimostrò nei crostacei, che il fermento sotto la cui influenza si compie la digestione degli albuminoidi, è evidentemente tutt'altra cosa che la pepsina gastrica dei vertebrati; poichè l'addizione di una piccolissima quantità di acido cloridrico, lungi dall'attivarne l'azione, la rallenta o l'arresta completamente.

JOUSSET DE BELLESME (25) dice che la proprietà di emulsionare i grassi acidificandoli, sembrerebbe avvicinare questo prodotto di secrezione al succo pancreatico.

Per avere una quantità di liquido sufficiente per le esperienze, mi sono servito dei ciechi di *Periplaneta* e di *Gryllotalpa*.

Io ho constatato:

- 1° che dà reazione nettamente acida;
- 2° che la sua azione sulla fecula di patata è nulla; i granuli rimangono intatti, e non vi è alcuna trasformazione in zucchero;
- 3° che scioglie con energia le sostanze albuminoidi, l'albumina coagulata, e particolarmente la fibrina;
- 4° che emulsiona energicamente i grassi.

Date queste proprietà del liquido rilevate anche da JOUSSET DE BELLESME, vediamo quali deduzioni se ne possono ricavare.

Come noi sappiamo il succo pancreatico è fortemente alcalino per la presenza di carbonato di sodio, e contiene tre fermenti idrolitici

(enzimi) che danno luogo all'azione diastatica, peptica, e sui grassi neutri.

Nel liquido digestivo degli insetti bisogna ammettere un fermento idrolitico a cui è dovuta l'azione peptica; questo fermento trasforma gli albuminati senza rigonfiarli dapprima in una sostanza simile alla globulina, poi in propeptone e finalmente in vero peptone, detto anche tripeptone.

La reazione del PETTENKOFER degli acidi biliari, e la presenza di un pigmento del gruppo dei biliari che starebbe fra i veri pigmenti biliari e l'urobilina, ci dimostra eziandio a sufficienza di essere in presenza di un liquido biliare, che nei vertebrati è neutro o leggermente alcalino.

Ammessi questi due principi biliare e pancreatico, nel liquido degli insetti, viene facile e naturale la domanda del come si comportano fra loro, tanto più che siamo in presenza di questo fatto curioso, vale a dire che il liquido è acido mentre i due principi che lo compongono sono uno fortemente alcalino, l'altro neutro o leggermente alcalino.

La spiegazione non è difficile qualora noi ci basiamo sui reperti della fisiologia dei vertebrati.

Noi sappiamo che il succo pancreatico agendo sui grassi neutri, li scinde assorbendo acqua, in glicerina e acidi grassi; inoltre dalle ricerche di STEINER sappiamo pure che la bile può disciogliere acidi grassi direttamente, formando un liquido acido capace di emulsionare con molta energia.

Ammesso ciò si comprende facilmente il comportamento di questo organo a doppia funzione, pancreatico ed epatico, nonchè la sua reazione acida.

Il succo pancreatico da una parte, ha:

- 1° una azione peptica dovuta a un fermento idrolitico;
- 2° una azione sui grassi neutri, scindendoli in glicerina e acidi grassi.

La sostanza biliare dall'altra parte, discioglie direttamente gli acidi grassi messi in libertà dal succo pancreatico, formando un liquido acido capace di emulsionare con molta energia.

Riassumendo quanto fin qui venni esponendo dirò:

- 1° Che il secreto dei follicoli glandolari che si trovano nei cechi gastrici, nelle villosità, e nello spessore dell'intestino medio fra i fasci della tunica muscolare, costituisce l'agente più importante nella digestione degli insetti.

- 2° Che ha una doppia funzione, pancreatica ed epatica; e che quindi i follicoli glandolari devonsi considerare come glandole pancreo-epatiche.
- 3° Che il liquido agisce in questo modo:
- a) trasformazione degli albuminoidi in veri peptoni detti anche tripeptoni;
 - b) scissione dei grassi neutri in glicerina e acidi grassi;
 - c) discioglimento degli acidi grassi direttamente per opera della sostanza biliare, formando un liquido acido capace di emulsionare con molta energia.

Agosto 1903.

Bibliografia.

- 1) CUVIER, Leçons d'anatomie comparée, T. 4, Paris 1805, p. 135—153.
- 2) MARCEL DE SERRES, Observations sur les usages des diverses parties du tube intestinal des insectes. *Annal. d. Muséum d'hist. nat.*, T. 20, 1813, p. 51.
- 3) HEROLD, Entwicklungsgeschichte der Schmetterlinge, 1815, p. 23.
- 4) RENGGER, Physiologische Untersuchungen über die tierische Haus-haltung der Insekten, 1817, p. 21.
- 5) LATREILLE, Règne animal de CUVIER, T. 3, 1817, p. 367.
- 6) GAEDE, Observ. physiol. sur les vaisseaux biliaires des Insectes. *Ann. gén. d. Sc. phys.*, T. 2, 1819, p. 186.
- 7) DUMÉRIL, Considérations générales sur la classe des insectes, Paris 1823, p. 41.
- 8) MECKEL, Ueber die Gallen- und Harnorgane der Insekten. *Arch. f. Anat. u. Physiol.*, 1826, p. 21.
- 9) BURMEISTER, Handbuch der Entomologie, T. 1, 1832, p. 142 e 406.
- 10) DUFOUR, Recherches anatomiques et physiologiques sur les Orthoptères etc. *Mém. de l'Acad. d. Scienc. de Paris*, T. 7, 1834, p. 298, 302.
- 11) AUDOUIN, Lettre concernant des calculs trouvés dans les canaux biliaires d'un Cerf-volant. *Ann. d. Scienc. nat.*, Sér. 2, T. 5, 1836, p. 129.
- 12) LACORDAIRE, Introduction à l'Entomologie, T. 2, 1838, p. 26—27 e 53.
- 13) DUGES, Traité de physiologie comparée, T. 2, Montpellier 1838, p. 400.
- 14) NEWPORT, Insecta (TODD's Encyclopaedia of Anatomy etc.), Vol. 2, 1839, p. 974.
- 15) DUFOUR, Mém. sur les vaisseaux biliaires ou le foie des Insectes. *Ann. d. Scienc. nat.*, Sér. 2, T. 19, 1843, p. 145.
- 16) MÜLLER, Manuel de physiologie (trad. da JOURDAN), T. 1, 1845, p. 421 e 1851, p. 438.
- 17) MECKEL, Mikrographie einiger Drüsenapparate der niederen Tiere. *Arch. f. Anat. etc. d. MÜLLER*, 1846, p. 40.
- 18) OWEN, Lectures on the comparative Anatomy and Physiology of Invertebrate Animals, 1855, p. 381.

- 19) SIRODOT, Recherches sur les sécrétions chez les Insectes. Ann. d. Sc. nat., Sér. 4, T. 10, 1858, p. 141 e 251.
- 20) MILNE EDWARDS, Leçons sur la physiologie et l'anat. comparée de l'homme et des animaux, T. 5, Paris 1859, p. 609.
- 21) LEYDIG, Traité d'histologie de l'homme et des animaux, Paris 1866, p. 413.
- 22) GRABER, Zur näheren Kenntniss des Proventriculus und der Appendices ventriculares bei den Grillen und Laubheuschrecken. Sitzber. d. k. Akad. d. Wissensch. Wien, Math.-naturw. Kl., Bd. 59, 1869.
- 23) ROLLESTON, Forms of animal life, Oxford 1870, p. 86.
- 24) PLATEAU, Recherches sur les phénomènes de la digestion chez les Insectes. Mém. Acad. roy. de Belgique, Sér. 2, T. 41, 1875.
- 25) JOUSSET DE BELLESME, Recherches expérimentales sur la digestion des insectes et en particulier de la blatte, Paris 1876. — Recherches sur les fonctions des glandes de l'appareil digestif des Insectes. Compt. rend. Acad. d. Sc. Paris, T. 82, 1876, p. 97.
- 26) PLATEAU, Note additionnelle au mémoire sur les phénomènes de la digestion chez les insectes. Bull. Acad. roy. de Belgique, Sér. 2, T. 44, 1877, p. 710.
- 27) — Recherches sur la structure de l'appareil digestif et sur les phénomènes de la digestion chez les Aranéides dipneumones. Ibid., p. 477.
- 28) HOPPE-SEYLER, Ueber Unterschiede im chemischen Bau und der Verdauung höherer und niederer Tiere. PFLÜGERS Arch. f. gesamte Physiol., Bd. 14, 1877, p. 395.
- 29) KRUKENBERG, Versuche zur vergleichenden Physiologie der Verdauung und vergleichende physiologische Beiträge zur Kenntniss der Verdauungsvorgänge. Untersuch. a. d. physiol. Institut d. Universität Heidelberg, 1880, I, 4, p. 327; II, 1, p. 1.
- 30) FRENZEL, Einiges über den Mitteldarm der Insekten, sowie über Epithelregeneration. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 26, 1885, p. 229.
- 31) FAUSSEK, Beiträge zur Histologie des Darmkanals der Insekten. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 45, 1887, p. 694.
- 32) BIZZOZERO, Sulla derivazione dell'epitelio dell'intestino dall'epitelio delle sue ghiandole tubulari. Atti R. Accad. di Torino, Vol. 24, 1888/89, p. 702.
- 33) MINGAZZINI, Ricerche sul canale digerente dei Lamellicorni fitofagi (larve e insetti perfetti). Mitteil. Zool. Station zu Neapel, Bd. 9, 1889—91.
- 34) HALLIBURTON, Lehrbuch der chemischen Physiologie und Pathologie, bearb. v. Dr. KAISER, Heidelberg 1893.
- 35) KOLBE, Einführung in die Kenntniss der Insekten, Berlin 1893, p. 589.
- 36) CUÉNOT, Etudes physiologiques sur les Orthoptères. Arch. biol. T. 14, 1895, p. 293.
- 37) PACKARD, Text-book of Entomology including the Anatomy, Physiology, Embryology etc. of Insects, London 1898, p. 324.
- 38) PORTA, Ricerche sull'apparato di secrezione e sul secreto della Coccinella 7-punctata L. Anat. Anz., Bd. 22, 1902, No. 9/10.
- 39) — La funzione epatica negli Insetti. Anat. Anz., Bd. 22, 1903, No. 20/21. — Idem: Allg. Zeitschr. f. Entomologie, 1902, p. 427.

Nachdruck verboten.

Two Cases of supernumerary Molars: with Remarks on the Form of the lower Cheek-Teeth of the Horse.

By O. CHARNOCK BRADLEY, M. B., F. R. S. E., Royal Veterinary College, Edinburgh.

With 2 Figures.

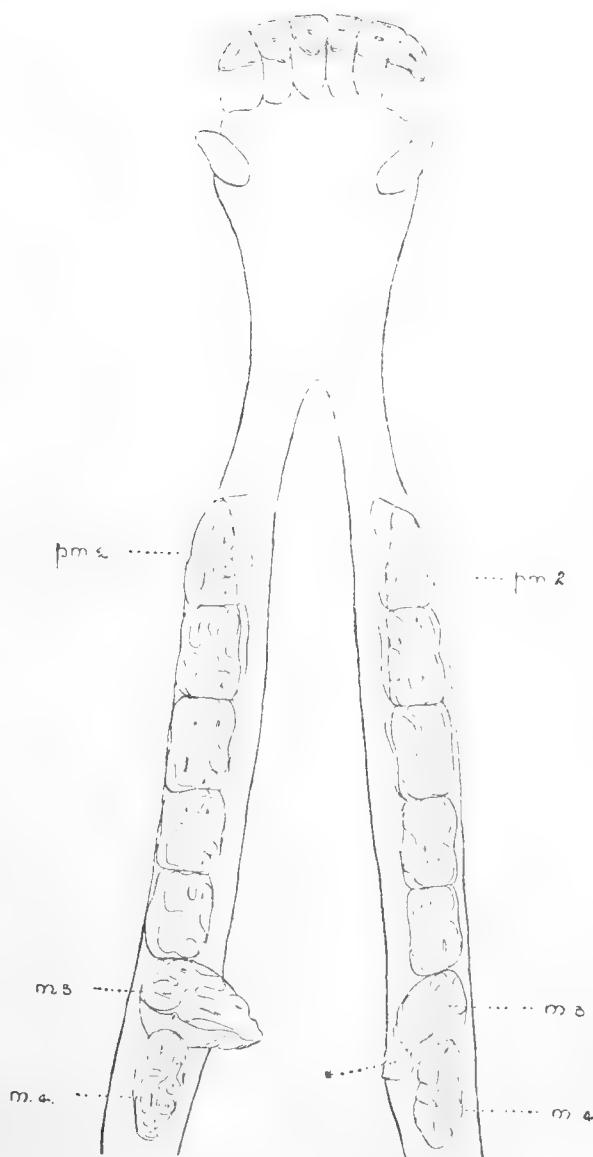
Cases of additional incisor teeth in the horse are of sufficient frequency to cause not more than passing interest. But instances of supernumerary molars in the Equidæ are of such rarity that there is no necessity for expressing at length a justification for their publication. The literature, so far as I can discover, only contains particulars of six such cases; of which five occurred in the horse, and one in an ass. The first reference to such an occurrence that I can find is given by MAGITOT (1) in his work on dental anomalies. In this instance the additional tooth was on the left side of the upper jaw. HENSEL (2) states that he has a horse's skull in which there is an extra molar on both sides of the lower jaw. He further informs his readers that his colleague, Dr. CRAMPE, has a horse's skull with supernumerary teeth on both sides of the upper and on the left side of the lower jaw. During the course of the year 1902, I described a case in which there were well developed m^4 on both sides of the upper jaw. The mandible of the skull was missing, but I have adduced reasons for concluding that it did not contain more than the usual complement of teeth. In the same paper I gave fuller details of an instance of supernumerary molars occurring in the skull of a Spanish she-ass in the Museum of the Royal College of Surgeons, London, which had been previously mentioned by BATESON (4). In this ass the extra teeth are present on both sides of the upper and on the left side of the lower jaw. The latest contribution to the subject consists of a short note and illustration given by HAYES (5) of an example of an additional molar on the left side of the mandible of a ten-year old horse.

Of course it is very possible that many more cases have been noticed but not recorded. And it is also probable that cases are never discovered owing to the retired position of the cheek-teeth. But even allowing for some extra molars being overlooked, and some that are seen not being recorded, there is still sufficient ground for

asserting that the occurrence of supernumerary molars in the horse tribe is far from common; and that, therefore, no cases that are met with should be allowed to go undescribed. On this account two additional cases (for both of which I am indebted to my colleague, Professor DUNSTAN) are made the subject of the present communication. It is much to be regretted that both specimens are fragmentary, and consist of only part of the mandible in each case. But in neither of them is the condition of the supernumerary teeth interfered with in any way. Inasmuch as the mandibles are not accompanied by the rest of the skull, it is impossible to say with absolute certainty what the disposition of the upper teeth may have been. But it is always possible to arrive at some conclusion as to the condition of the teeth in an absent jaw, from an examination of the inequalities of the wearing surface on the teeth which are available for inspection. And this is more readily done in connection with the cheek-teeth of the horse than it is with the majority of teeth; for on the equine premolars and molars there are definitely arranged transverse ridges and grooves, from which may be gathered information regarding the number and size of the opposed teeth.

Case No. I (Fig. 1). This specimen is in the form of part of the mandible of a horse from which the rami have been cut off immediately posterior to the last tooth. This mutilation does not, in any way, detract from the value of the specimen so far as the teeth are concerned. On the right side of the mandible the teeth

Fig. 1. pm^2 second premolar.
 m^3 third molar (on the right side a portion has been broken off = *).
 m^4 supernumerary molar.



do not offer any feature of moment until m^3 is reached. This tooth — normally the last of the series — has approximately the normal form; and the “pattern” on its wearing surface is also apparently that of the normal last tooth. But it should be remarked that some of the tooth has been broken away (Fig. 1,*) thus giving rise to some difficulty in determining the exact “pattern”, and also in making the measurements to be referred to later. The position of the tooth in the jaw is abnormal inasmuch as the extra tooth (m^4) has caused it to be rotated so that its posterior end points inwards to some extent, and the whole tooth slopes forwards. The supernumerary tooth on the right side is imperfectly developed, but not markedly so. Its inner and outer surfaces are unusually well ridged, this being especially so on the inner surface. The tooth projects considerably above the general level of the cheek-teeth, evidently because it has not had to withstand so much wear as the other teeth. As a consequence the wearing surface is not provided with a well marked “pattern”. It should be noticed (Fig. 1) that the position of this tooth in the jaw is that of a normal tooth; that is, its long axis coincides with the long axis of the mandible. This is of some interest because the same circumstance is to be observed in the other specimen and also in the illustration given by HAYES.

On the left side, as on the right, the teeth are normal as far as m^3 , which like its opposite fellow has the form of a normal last tooth, but is rotated by the pressure of the supernumerary molar so that its narrow posterior end points towards the mesial plane. The additional molar (m^4) is better developed on the left than on the right side; and it closely approximates a normal last tooth, both in form and “pattern”. Like the corresponding tooth on the other side of the jaw, it projects above the general level.

Case No. II (Fig. 2). It is unfortunate that this specimen is no more than a fragment; but, fragmentary though it is, one cannot afford to neglect it. It consists of the right half of a horse's mandible broken off anterior to the first cheek-tooth. The first tooth (pm^2) has been lost; but, judging from its alveolus, it was evidently perfectly natural in form and size. The teeth from pm^3 to m^2 , inclusive, do not offer any points of interest: they are normal in every respect. m^3 only differs from the normal in having its narrow posterior end curved over to the outside because of the crowding produced by the presence of the supernumerary tooth. This displacement is not nearly so great as in specimen No. I.

The extra molar (m^4) is very well developed and projects con-

siderably from the jaw. It is placed somewhat obliquely in the mandible, so that it points inwards to a certain degree. Had the obliquity been absent, and had the crown been subjected to the amount of wear usual in a last molar, the size of the wearing surface and the "pattern" thereon would have been exactly those of the normal last molar.

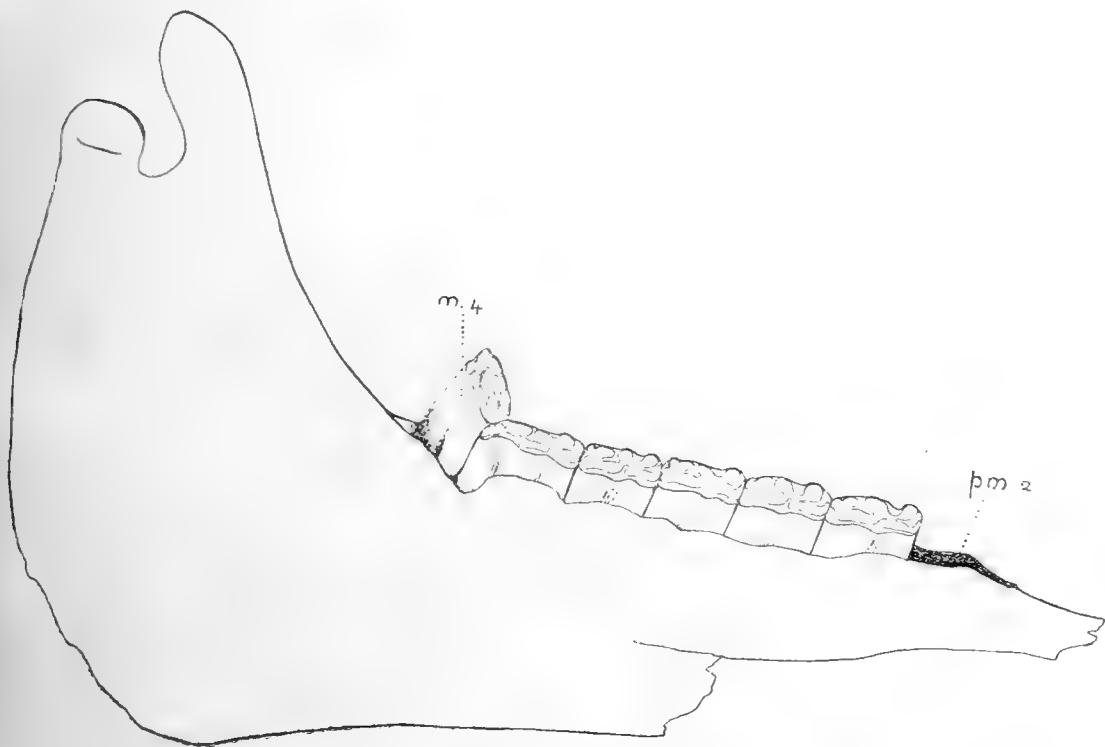


Fig. 2. pm^2 second premolar (position of). m^4 supernumerary molar.

These cases offer several features of much interest. In the first place it is to be observed that the second last tooth (normally the last) does not differ in any material respect from the tooth normally present in the same position in the dental series. In the case I have already recorded (3) the supernumerary molar had the form and size of the normal last molar — as is the case with the teeth now described — but the second last molar (m^3) resembled the normal second last normal (m^2); thus illustrating a hypothesis enunciated by BATESON (6). This writer has stated it as a rule that if, in those dental series in which the last tooth is normally small, an additional tooth be present at the posterior end of the series, the normally ultimate tooth (which has of necessity become penultimate) takes on the characters of the normal penultimate. From an examination of my three cases, it is obvious that in the horse, in which animal the normal last tooth is not small, there may or may not be an alteration

in characters of m^3 when a m^4 is present. Why the upper jaw should exemplify BATESON's rule and the lower follow another line is difficult to explain. It would be interesting to find other specimens in which the upper m^3 are modified. It may be added in this connection that the illustration given by HAYES of the lower jaw shows no abnormality in the form of the third molar.

In cases of supernumerary teeth it is always of moment to discover if there is any abnormality in the form and size of the premolars and molars. For one would expect that the presence of an extra tooth in the series would produce some modification of the normal constituents. Anyone who has carefully observed the cheek-teeth of the horse must have been struck by the constant differences, clearly evident to the eye, in the size and shape of the wearing surfaces of the different teeth. But, where an accurate comparison is desired, it is not safe to trust to the eye alone. Indeed the eye is notoriously misleading. The only reliable method by which the size of a tooth can be determined is by careful measurement. Further, it is necessary, when making comparisons, to eliminate any possibility of error which may arise from the differences of stature of the animals from which the structures to be compared have been derived. This can be done by reducing the measurements to indices.

In order to compare the size of the teeth in the abnormal specimens with that of the normal cheek-teeth of the horse, I took ten mandibles of adult animals and subjected them to the method of measurement which has been employed by SALENSKY (7); that is, the length and breadth of their wearing surfaces were taken by means of graduated calipers. From these measurements a "length-breadth", or, as it will be more convenient to call it, a "tooth index" was computed, by assuming the length of the tooth to be 100, and calculating what proportion of 100 was capable of expressing the breadth. The following formula will more clearly explain the method:

$$\frac{\text{Breadth of tooth} \times 100}{\text{Length of tooth}} = \text{Tooth Index}^1).$$

It would take up too much space to give all the measurements of the normal teeth, and the indices calculated from them. It will suffice to give the results in a general way. That the indices varied very considerably was not more than was to be expected; and, there-

1) It is better to use the term "tooth index", rather than "dental index", as the latter expression has come to have a definite meaning in Anthropology, different from that here indicated.

fore, the only way of obtaining useful information from the mass of figures was to calculate the average indices of the different teeth. The following table shows such indices of the teeth on the right and left sides of the ten mandibles, and also of the two sides taken together. It may be inferred that the figures are reliable from the fact that there is practically no difference between the three columns.

The average indices of the lower cheek-teeth of the horse, calculated from ten mandibles.

	Right	Left	Combined
pm ²	53,26	53,40	52,33
pm ³	69,00	69,50	69,25
pm ⁴	70,73	72,18	71,45
m ¹	71,46	71,50	71,48
m ²	66,26	66,22	66,24
m ³	48,73	47,99	48,36

Remembering that the breadth of the lower cheek-teeth of the horse is approximately the same throughout the series, the above table gives a very fair notion of the length of the various teeth. The higher the index the shorter the tooth. It is evident then that the last is the longest tooth; this being closely followed by the first (pm²). From the same evidence it is apparent that the shortest teeth are m¹ and pm⁴: pm³ and m² occupying an intermediate position. The great length of the first and the last tooth depends largely upon the circumstance that those ends of them which are not in contact with other teeth are narrow and somewhat elongated.

We have now something definite with which to compare the teeth in the abnormal specimens. Their dimensions (in mm) and indices are as follows:

No. I				No. II			
		Length	Breadth	Index	Length	Breadth	Index
Right	pm ²	32	17	53,12	missing		
	pm ³	29	20	68,96	30	21	70,00
	pm ⁴	28	18	64,28	29	20	68,96
	m ¹	25	16	64,00	26	21	80,76
	m ²	25	16	64,00	25	21	84,00
	m ³	37	16	43,24	37	19	51,35
	m ⁴	31	12	38,70	34	16	47,05
Left	pm ²	34	19	55,88			
	pm ³	30	23	76,66			
	pm ⁴	28	21	75,00			
	m ¹	25	21	84,00			
	m ²	26	19	73,07			
	m ³	34	15	44,11			
	m ⁴	33	15	45,45			

On comparing the indices of the abnormal specimens with the average normal indices it is seen that there are no very material differences. What deviations there are in the main such as may be met with in a series of naturally disposed teeth. The only striking departures from the normal size are as follows. In No. I 64 is a lower index for m^1 (right) than any found in the normal mandibles; and 73.07 for m^2 (left) is higher than usual. In No. II 84 for m^2 is much higher than obtained in the normal teeth. So, from both inspection and measurement, there is little difference between the six usual teeth in the mandibles with more than the ordinary complement, and the six corresponding teeth in more commonplace jaws.

With regard to the supernumerary teeth, we may say that, with the exception of m^4 on the right side of No. I (where the index is lower) they agree in a remarkable manner with the normal last tooth in point of size.

A question which suggests itself is whether there were any extra teeth in the upper jaw in the two specimens. This is very difficult to answer; but there are certain features which appear to offer a clue. It has been noted that the whole of the summit of m^4 has been subjected to wear. This may be the result either of unusually large teeth in the upper jaw, or of some modification of their disposition. From an examination of the transverse ridges and grooves one is led to suspect that, either there was one more tooth than usual in the upper jaw, or else that the m^3 of the upper series was unusually large. I incline to the former supposition.

The question of whether supernumerary molars are more commonly present in the upper or the lower jaw in Equidæ can hardly be satisfactorily answered from the data at our disposal; but it may serve a good purpose to submit the eight recorded cases to analysis, as follows:

	Upper Jaw		Lower Jaw	
	Left	Right	Left	Right
MAGITOT (1) ¹⁾	+			
HENSEL (2)			+	+
CRAMPE (2)	+	+	+	
Roy. Coll. Surgeons (3 and 4)	+	+	+	
BRADLEY (3)	+	+		
HAYES (5)			+	
No. I (present paper)	?	?	+	+
No. II (ditto)		?		+
	4	3	5	3

1) The figures in brackets refer to the list of references to literature at the end of this paper.

Omitting the doubtful cases (indicated by ? in the above table) we find that supernumerary molars occur eight times in the lower jaw as against seven times in the upper. It is further shown that these extra teeth occur more frequently on the left than on the right side. It is particularly interesting to observe that in all cases the extra tooth is added to the posterior end of the series. No writer has described the occurrence of a supernumerary cheek-tooth intercalated in any part of the dental series.

The significance of these supernumerary teeth may be open to question; but I incline to the view that they are examples of an excessive development of dental germs, and not of reversions to an ancestral condition. There seem to be too weighty objections to any other view.

References.

- 1) MAGITOT, E., *Traité des anomalies du système dentaire*, Paris 1877 Pl. 5, Fig. 9.
- 2) HENSEL, R., *Ueber Homologien und Varianten in den Zahnformeln einiger Säugetiere*. *Morph. Jahrb.*, Bd. 5, 1879, p. 542.
- 3) BRADLEY, O. CHARNOCK, *On two Cases of Dental Anomaly*. *Journ. Anat. Phys.*, Vol. 36, p. 356.
- 4) BATESON, W., *Materials for the Study of Variation*, London 1894, p. 245.
- 5) HAYES, M. H., *Veterinary Notes for Horse Owners*, 6. Edit., London 1903, p. 752, Fig. 210.
- 6) BATESON, W., *On numerical variation in Teeth*. *Proc. Zool. Soc. London*, 1892, p. 102.
- 7) SALENSKY, W., *Equus Przewalskii* POL. *Wissenschaftliche Resultate der von N. M. PRZEWALSKI nach Central-Asien unternommenen Reisen*, Bd. 1, Abt. 2, Lief. 1, 1902.

Nachdruck verboten.

Untersuchungen über die Reifung und Befruchtung des Eies von *Cymbulia Peronii*.

Vorläufige Mitteilung

von A. NEKRASSOFF (Moskau, Zoologisches Museum).

Mit 16 Abbildungen.

Während eines zweimaligen Aufenthaltes an der Russischen Zoologischen Station in Villefranche-sur-mer, im Frühling 1902 und 1903, hatte ich Gelegenheit, Material für eine Untersuchung des Reifungs- und Befruchtungsprozesses des Eies von *Cymbulia Peronii*

zu sammeln. Die Resultate, welche das Studium dieses Materials ergab, will ich später in einer ausführlichen, mit vielen Abbildungen und genauen Literaturangaben versehenen Arbeit darlegen. In der vorliegenden Mitteilung möchte ich hauptsächlich 1) jene Veränderungen beschreiben, welche die Chromosomen während der Reifung des Eies erleiden und 2) die Rolle, die die Centrosomen bei der Befruchtung spielen, erörtern. Die Frage, ob die Hypothese von BOVERI auch für mein Objekt Gültigkeit hat, ist ja eng mit ihrer Gültigkeit überhaupt verbunden, da jede neue, gegen sie sprechende Tatsache ihre Bedeutung als eines allgemeinen Gesetzes vermindert.

Alle in einer Eierschnur gelegenen Eier befinden sich in einem und demselben Stadium. Die während der Eiablage fixierten Eier zeigen alle, sowohl im Ovidukt, als auch im Uterus, die Prophasen der 1. Reifungsmitose und jedes von ihnen enthält bereits ein eingedrungenes Spermatozoon (Fig. 1 u. 2). Das ganze Spermatozoon findet Platz im Ei und besteht hier aus einem korkzieherartig gewundenen Kopfe, der allmählich in den Schwanz übergeht, wobei ich weder ein Mittelstück, noch eine Spermastrahlung nachweisen konnte. Später wird der Kopf unter allmählicher Anschwellung kürzer und birnförmig (Fig. 3 u. 4).

Im Stadium der Fig. 1 sind die Chromosomen von zweierlei Form: 1) kürzere (Fig. 5), deren Grundtypus, wie es scheint, in der Fig. 5 a seinen Ausdruck findet. Es sind 2 biskuitförmige, mit ihrer Längsachse einander anliegende Körperchen. Abweichungen von dieser Form (vergl. Fig. 5 b—g) haben ihre Ursache, wie ich glaube, in den verschieden starken Dehnungen, welche die Chromosomen von seiten des sich zur Spindel herausbildenden Lininnetzes des Kernes erfahren. Charakteristisch ist es, daß diese Chromosomen sich immer an der Peripherie des Kernes in Form eines Ringes gruppieren, und zwar immer an solchen Stellen, wo die Kernmembran verschwunden ist und wo die vom Centrosoma ausgehenden Strahlen in den Kern bereits eingedrungen sind (Fig. 1). Offenbar sind die Wirkungskreise beider Centrosomen, als dynamischer Zentren (vielleicht mit Ausnahme der kleinen Zone der jungen Zentralspindel) zu dieser Zeit noch völlig unabhängig voneinander.

2) Etwas längere, längs der jungen Zentralspindel liegende Chromosomen. Diese gehen unzweifelhaft aus den Chromosomen des ersten Typus hervor, indem die letzteren nacheinander in die Zone der wachsenden Zentralspindel einbezogen (Fig. 3) und hier durch die Strahlen der sich voneinander entfernenden Centrosomen gedehnt werden. Wenn man als Ausgangspunkt die Form der Fig. 5 a und b annimmt,

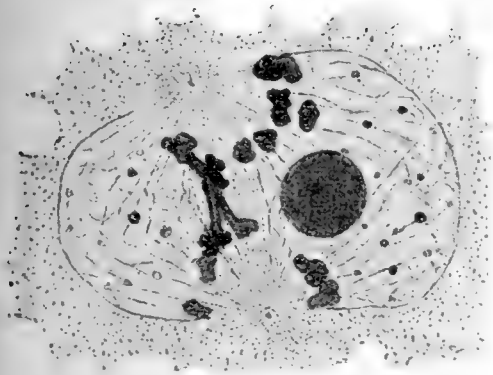


Fig. 1.



Fig. 2.

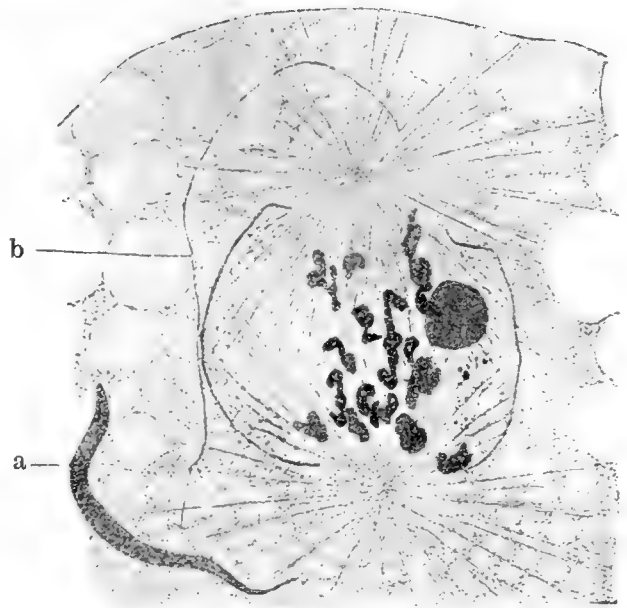


Fig. 3.



Fig. 4.



Fig. 5.

Fig. 1. Prophase der ersten Reifungsteilung (ein Ei aus dem Ovidukt). Die kürzeren Chromosomen gruppieren sich um die Strahlung, während die längeren längs der Längsachse der Spindel gelegen sind ¹⁾. Aus 3 aufeinander folgenden Schnitten kombiniert. Zeiß Apochr. hom. Imm. 2,0 mm, Komp.-Ok. 12. Cam.

Fig. 2. Ein Spermiosom im Innern des Eies. Stadium und Vergr. wie in Fig. 1.

Fig. 3. Prophase der ersten Reifungsteilung. Eben abgelegtes Ei. *a* Kopf des Spermiosoms, *b* sein Schwanz. Aus 3 aufeinander folgenden Schnitten kombiniert. Vergr. wie in Fig. 1.

Fig. 4. Das Spermiosom während des Stadiums der Prophase der ersten Reifungsteilung, kombiniert. (Fig. 1—4 auf $\frac{3}{4}$ reduziert.)

Fig. 5. Formen der Chromosomen während der Prophase. Vergr. 1:2000.

1) Man wird kaum daran zweifeln können, daß die im Lininnetz gelegenen, in der Fig. 1 abgebildeten Chromatinkörnchen sich in die Substanz der Spindelfasern umbilden, worauf auch CONKLIN bei *Crepidula* (Karyokinesis and Cytokinesis in the Maturation etc., 1902) aufmerksam macht. Es ist schwer anzunehmen, daß sie bei *Cymbulia* eine Rolle bei der Entstehung der Chromosomen spielen.

so bestehen die typischen Veränderungen der Chromosomen in folgendem: an einem Ende rücken die beiden Schenkel auseinander, während sie am entgegengesetzten Ende fest verbunden bleiben (Fig. 5 h und i, Fig. 6 d und e und die 1. Reihe der Fig. 8). Ein weiteres Auseinanderrücken führt die Chromosomen zur Metaphase, wobei die Verlötungsstelle zum Mittelknoten des Chromosoms wird (Fig. 7 d—h). Andere Formen, welche die Chromosomen während der Metaphase annehmen, kann man sich hypothetisch dadurch erklären, daß sie in Abhängigkeit von der Anheftungsstelle des Chromosoms an die Lininfäden entstehen, in der Weise, wie es in Fig. 8 dargestellt ist. Der 2. Reihe entsprechen die Chromosomen der Fig. 6 a und c und Fig. 7 a und j; der 3. Reihe die der Fig. 5 c und Fig. 7 b, c und d. Selbstverständlich sind hier noch andere Kombinationen und Uebergangsformen möglich.



Fig. 6.

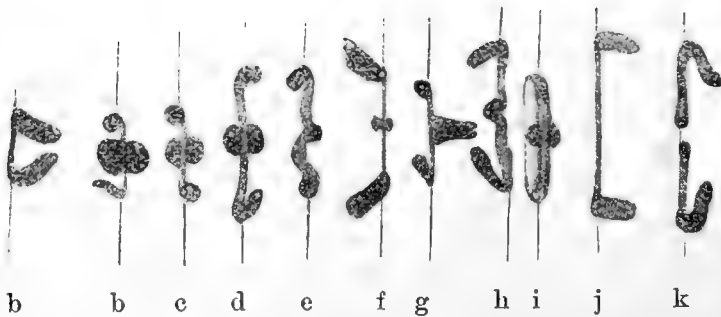


Fig. 7.

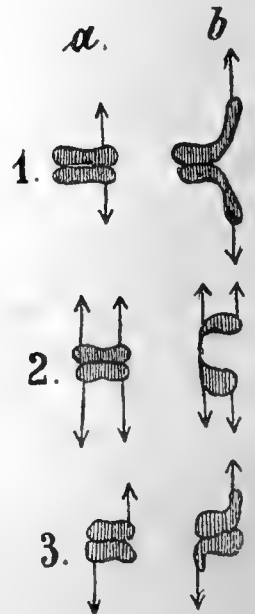


Fig. 8.

Fig. 6. Chromosomen aus der Prophase. Vergr. ca. 1:2000.

Fig. 7. Chromosomen aus der Metaphase. Vergr. ca. 1:2000.

Fig. 8. Schema der Chromosomenbildung während der Metaphase.

Schließlich trennen sich die Chromosomen in der Mitte (Fig. 7 k) und rücken auseinander. Aus dem Dargelegten folgt, daß während der ersten Reifungsteilung die Chromosomen sich der Länge nach teilen.

Die Zahl der Chromosomen beträgt 16.

Das nach der Abschnürung des 1. Richtungskörperchens im Ei zurückgebliebene Centrosom (Fig. 9 a) trägt nun alle jene Merkmale

an sich, welche nach BOVERI¹⁾ für dieses Gebilde typisch sind: es ist ein rundes Körperchen, das 2 Centriolen enthält. Dann wird das Centrosom oval (Fig. 9 b), die Centriolen rücken auseinander, das Centroplasma (BOVERI) fließt mit dem Cytoplasma zusammen, um jede Centriole kondensiert sich neues Centroplasma und schließlich bilden sich 2 neue Centrosomen (Fig. 9 c), zwischen welchen eine neue Reifungsspindel entsteht. Diese Teilung des Centrosoms erfolgt nach jenem Typus, den BOVERI in derselben Arbeit für sie aufstellt und der, wie MEVES²⁾ richtig bemerkt, für zwei rasch aufeinander folgende Zellteilungen charakteristisch ist.

Die Länge der 2. Richtungsspindel beträgt nur $\frac{3}{5}$ der 1.

Schon zur Zeit der Anaphasen der 1. Reifungsspindel bemerkt man eine Längsspaltung der Tochterchromosomen (Fig. 10 a, b), welche später in dem Maße, wie sie näher zu den Centrosomen rücken (Fig. 10 c) und ihre Längsachse sich beträchtlich verkürzt, viel weniger deutlich erscheint.

Nach der Abschnürung des Richtungskörperchens lassen die im Ei zurückgebliebenen Centrosomen abermals eine deutliche Längsspaltung erkennen (Fig. 10 d), wobei sie, wie es scheint, zum ursprüng-

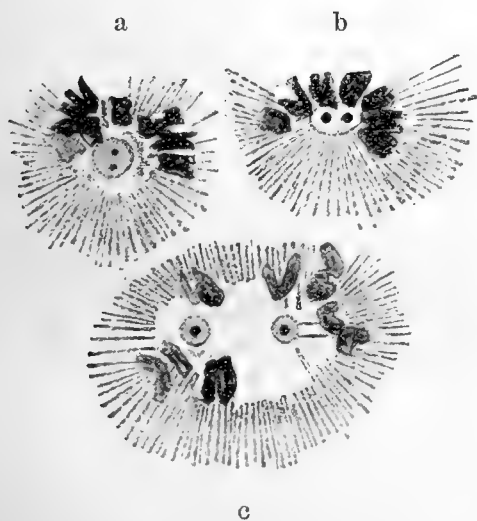


Fig. 9.

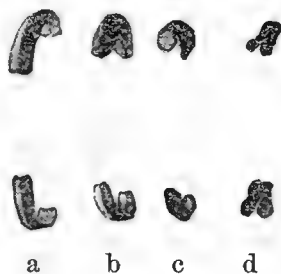


Fig. 10.

Fig. 9. Teilung des Centrosoms vor der Bildung des 2. Reifungskörperchens. Vergr. ca. 1:2000.

Fig. 10. Chromosomen der Anaphase der 1. und der Prophase der 2. Reifungsspindel. Vergr. ca. 1:2000.

1) TH. BOVERI, Zellenstudien, IV. Jenaische Zeitschr. f. Naturw., Bd. 35, 1901.

2) F. MEVES, Ueber die Frage, ob die Centrosomen BOVERIS als allgemeine und dauernde Zellorgane aufzufassen sind. Anat. Anz., Bd. 21, 1902, Ergänzungsheft.

lichen Typus (Fig. 5 a) zurückkehren. Zur Zeit der Metaphase der zweiten Reifungsteilung liegen sie mit ihrer Längsachse in einer Ebene, die senkrecht zur Spindelachse steht (Fig. 11 a), und zeigen ein allmähliches Auseinanderweichen ihrer Hälften (Fig. 11 b—d), was zur Annahme führt, daß auch während der zweiten Reifungsteilung die Spaltung der Chromosomen der Länge nach erfolgt.

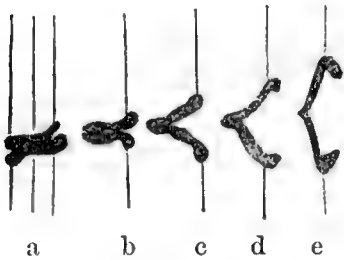


Fig. 11.

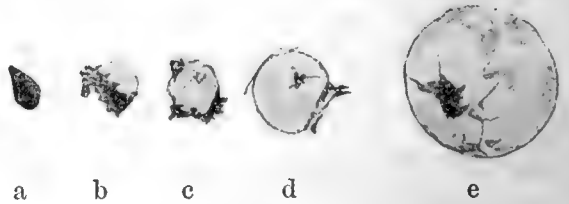


Fig. 12.

Fig. 11. Spaltung der Chromosomen der zweiten Reifungsteilung. Vergr. ca. 1:2000.

Fig. 12. Die Umbildung der Chromosomen zu Bläschen, aus welchen der Eikern entsteht. Vergr. wie Fig. 11.

Die nach der Abschnürung des 2. Richtungskörpers im Ei zurückgebliebenen Chromosomen bekommen unregelmäßige (gefiederte) Konturen (Fig. 12 a und b), schwellen nach und nach an und werden zu Bläschen, welche zusammenfließend den Eikern bilden Fig. 12 c, d, e).

Während der Abschnürung des 2. Richtungskörperchens lassen sich im Spermakern noch keine Veränderungen erkennen. Am Ende dieses Prozesses sieht man, daß der Kopf sich vom Schwanze ablöst, rasch aufquillt und zum Spermakern wird. Das Aufquellen der beiden Pronuclei erfolgt annähernd gleichzeitig. Weder zu dieser Zeit, noch auch später, konnte ich die Anwesenheit eines Centrosoms oder einer Sphäre des Spermakerns konstatieren; die Strahlung um das weibliche Centrosom erreicht jetzt das Maximum ihrer Ausbildung (Fig. 13).

Nun stellt sich der Spermakern mit seiner Längsachse den vom Eicentrosom ausgehenden Strahlen parallel und rückt zum Eikern. Es scheint somit, daß das Eicentrosom eine Anziehungskraft auf den Spermakern ausübt. In dem Maße, wie der Spermakern vorrückt, werden die Strahlen kürzer und nehmen an Zahl ab, und schließlich verschwindet die Strahlung fast ganz (Fig. 14). Zugleich gehen auch einige Veränderungen im Eicentrosom selbst vor sich: dasselbe wird sternförmig (Fig. 13), das Centroplasma verschwindet und schließlich bleibt nur die Centriole mit einigen Strahlen erhalten (Fig. 14). Nachdem die Kerne in Kontakt gekommen sind, sieht man von der Strahlung und von dem Centrosom keine Spur mehr. Darauf tritt ein ungefähr



Fig. 13.

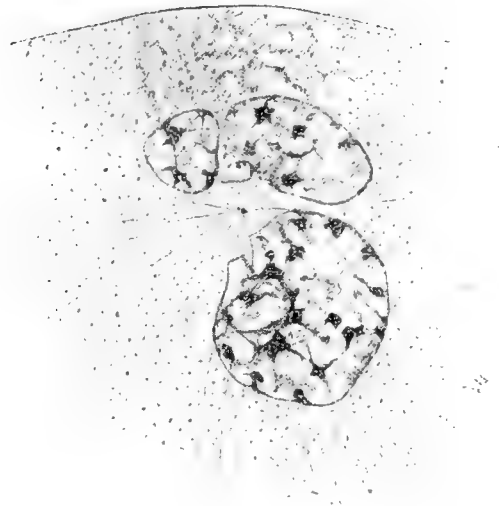


Fig. 14.

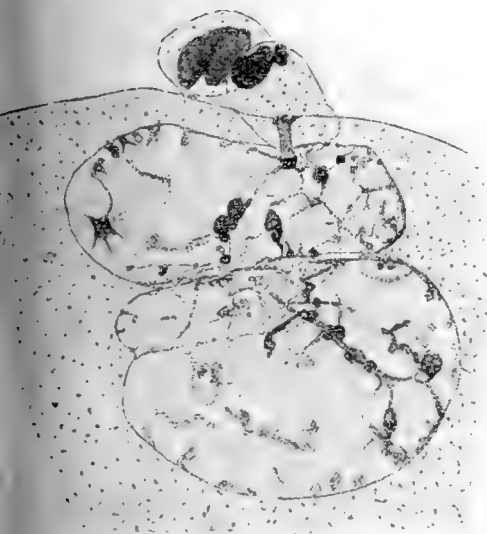


Fig. 15.

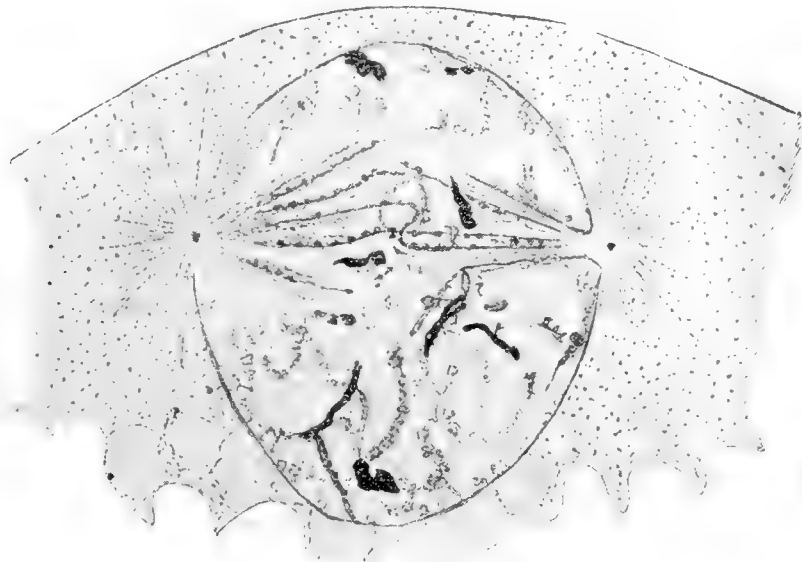


Fig. 16.

Fig. 13. Ein Ei nach der Abschnürung des 2. Richtungskörpers. Der 1. Richtungskörper hat sich geteilt. Die Chromosomen schwellen zu Bläschen an. Um das weibliche Centrosom eine ausgedehnte Strahlung. Unten der soeben gebildete Spermakern mit dem von ihm getrennten Schwanz des Spermatozoms. Ein $6\ \mu$ dicker Schnitt, gezeichnet mit Zeiß Apochr. hom. Imm. 2,0 mm, Komp.-Ok. 8. Vergr. 1:1050.

Fig. 14. Annäherung der beiden Kerne aneinander. Oben Eikern, unten Spermakern, zwischen ihnen das sich rückbildende Eicentrosom mit wenig Strahlen. Schnitt. Gez. mit Zeiß Apochr. hom. Imm. 2,0 mm, Komp.-Ok. 18. Vergr. 1:2000.

Fig. 15. Das sogenannte Ruhestadium der beiden Kerne. Oben der Eikern, unten der Spermakern. Zwischen dem Eikern und den Richtungskörpern der FLEMMINGSche Zwischenkörper (Zwischenplatte). Schnitt. Gez. wie in Fig. 14.

Fig. 16. Das Erscheinen der Furchungscytosomen. Aus 2 aufeinander folgenden Schnitten kombiniert. Gez. wie in Fig. 14. (Fig. 13—16 auf $\frac{3}{4}$ reduziert.)

$\frac{3}{4}$ Stunde dauerndes Stadium ein, während welchem die beiden Geschlechtskerne stark aufquellen, wobei im Plasma weder Sphären noch Centrosomen zu sehen sind (Fig. 15).

Zur Zeit, wenn die Aufquellung der Kerne ihr Maximum erreicht, sieht man in der nächsten Nähe der Kerne und in der Verlängerung der sie noch trennenden Linie 2 Centriolen mit einer schwach entwickelten Strahlung auftreten, die jedoch bald an Mächtigkeit zunimmt. Zwischen den Centriolen bildet sich die Furchungsspindel aus, an deren Bildung zwei Bestandteile teilnehmen; 1) Cytoplasmastrahlen, die, zu Büscheln gruppiert, in das Innere des Kernes eindringen (extranukleäre Bildung), und 2) Bestandteile des Kerninhaltes (intranukleäre Bildungen).

Die Zahl der Chromosomen der Furchungsspindel beträgt 32.

Die Möglichkeit der Herkunft des Furchungscentrosoms vom Eicentrosom kann bei *Cymbulia Peronii* nicht unbedingt in Abrede gestellt werden: da Strahlung und Centroplasma fehlen, so fehlt mit ihnen auch das Kriterium, nach welchem es möglich wäre, eine Centriole von einem im Protoplasma gelegenen Granulum zu unterscheiden. Es ist möglich, daß eines der an der Peripherie der wachsenden Kerne gelegenen Körnchen eben die Eicentriole ist, welche sich möglicherweise geteilt hat und die Teilstücke zu den beiden Centriolen der Furchungsspindel werden. Man kann dies weder bejahen noch verneinen. Wenn man aber die Prozesse, welche sich in den Kernen und dem Cytoplasma während der Annäherung der Geschlechtskerne aneinander, während ihres Wachstums und während der Bildung der Furchungsspindel abspielen, schrittweise verfolgt, so kann man sich nicht des Eindruckes erwehren, daß die Furchungscentrosomen *de novo* entstehen. Und in der Tat scheint das gleichzeitige Verschwinden der Strahlung und des Eicentrosoms darauf hinzudeuten, daß die Rolle dieser beiden Bildungen ausgespielt ist. Die lange Wachstumsperiode der Geschlechtskerne, während welcher weder Centrosomen noch Strahlungen zu sehen sind, scheint die oben erwähnte Annahme zu bestätigen. Die Anschwellung und das Wachstum der Kerne erreichen ihren Höhepunkt gerade zu derselben Zeit, wenn die Furchungscentrosomen erscheinen, worauf dann das Schwinden der Kernmembran, die Vermischung des Kernsaftes mit dem Cytoplasma, die Herausbildung der Furchungsspindel und die Bildung der Chromosomen erfolgen. Das alles scheint darauf hinzudeuten, daß ein direkter Zusammenhang zwischen den Furchungscentrosomen und dem viel früher geschwundenen Eicentrosom nicht existiert, daß hingegen das

Erscheinen der ersteren durch die gegenseitigen Beziehungen des Kernes und Plasmas hervorgerufen wird. Die gänzliche Abwesenheit einer Zentralspindel (HERMANN) oder einer Centrodosome (M. HEIDENHAIN) zwischen den beiden Furchungscytosomen führen mich, wie auch LILLIE¹⁾, zur Annahme, daß sie nicht Teile irgend eines Muttercytosoms sind, sondern völlig unabhängig voneinander entstehen.

Zu diesen Resultaten kam ich, nachdem ich eine große Zahl von in verschiedenen Richtungen getroffenen und von unmittelbar aufeinanderfolgenden Stadien herstammenden Eiern an Schnittpräparaten möglichst sorgfältig durchstudiert hatte.

Jedenfalls sprechen die von mir zu Tage geförderten Tatsachen in keiner Weise dafür, daß die Furchungscytosomen ihre Entstehung einem Spermazentrum verdanken. Den Beobachtungen von COE über die Befruchtung des Eies von *Cerebratulus*, aus welchen es hervorgeht, daß das Eicytosom früher verschwindet als das Spermazentrum, und welche WILSON²⁾ zu Gunsten der BOVERISCHEN Hypothese zu deuten sucht, kann ich meine soeben dargelegten Befunde bei *Cymbulia Peronii* entgegenstellen.

Bücheranzeigen.

Ermanno Giglio-Tos, Les problèmes de la vie. II^e Partie: L'ontogenèse et ses problèmes. Cagliari, chez l'auteur, 1903. X, 368 pp.

Dieser zweite Teil von des Verfassers Problemen des Lebens (der erste wurde s. Z. hier angezeigt) befaßt sich mit den Problemen der individuellen Entwicklung, welche in theoretischer, mehr philosophischer Weise abgehandelt werden. Hierbei äußert der Verfasser eine Fülle von neuen Gedanken und Gesichtspunkten, von denen gewiß wenigstens ein Teil demaleinst fruchtbar zu werden bestimmt sein dürfte, zumal für die Entwicklungsmechanik.

Robert Odier, La rachicocaïnisation. Recherches expérimentales sur l'amoeboïsme des cellules neurales, centrales et périphériques, sous l'influence de la cocaïne, du curare, de la strychnine et des courants induits. Avec 40 fig. Genève, Henry Kundig, 1903. 134 pp. Preis 8 M.

Obwohl mehr von physiologischem Interesse, sei diese Monographie den Neurologen „zur Berücksichtigung“ oder doch als „Material“ zur

1) LILLIE, Organization of the Egg of *Unio* . . . Journ. Morphology, Vol. 17, 1900.

2) WILSON, The Cell in Development and Inheritance, 1900, p. 214.

Durchsicht empfohlen. Den geperlten oder varikösen Zustand der Nervenausläufer hält Verf. für nicht normal. Ausführlich werden die Veränderungen der Zellen und ihrer Fortsätze in verschiedenen physiologischen Zuständen und nach der Einwirkung von Cocain, Curare, Strychnin und induzierter Ströme besprochen. Eine sehr vollständige Literatur beschließt das Werk.

Albrecht Bethe, Allgemeine Anatomie und Physiologie des Nervensystems. Mit 95 Abbildungen im Text und 2 Tafeln. Leipzig, Georg Thieme, 1903. VIII, 488 pp. Preis 13,50 M.

Dies Buch soll und kann nicht als ein „Lehrbuch“ der allgemeinen Anatomie und Physiologie des Nervensystems angesehen werden. Der referierende Teil ist zwar in manchen Kapiteln annähernd vollständig, in anderen weniger. Aber ein „Handbuch“ ist das Werk auch nicht. Es ist auf Grund eigener, neuer langjähriger Experimente für die anatomischen und physiologischen Fachgenossen, ferner aber für alle, die sich für den Aufbau und die Funktion des Nervensystems interessieren, für Neurologen, Phychiater etc. geschrieben. Verf. hat eine sehr beträchtliche Anzahl von Einzeluntersuchungen auf zum Teil weit voneinander entfernten Gebieten in Buchform zusammengefaßt, weil sie alle von einem einheitlichen Gesichtspunkte aus unternommen wurden und dieser natürlich am besten in einem gemeinsamen Rahmen zum Ausdrucke kommt. Fast in jedem Kapitel sind neue Beobachtungen mitgeteilt, vor allem aber in den Abschnitten über Nervendegeneration und -regeneration, über Nervenleitung und über die rhythmischen Bewegungen. Ein sehr umfassendes, wenn auch absichtlich nicht vollständiges Literaturverzeichnis, dazu ein Sachregister, werden vielen willkommen sein.

B.

Personalialia.

Berlin. Dr. MAX BORCHERT ist zum Assistenten der mikroskopisch-biologischen Abteilung des physiologischen Institutes ernannt worden.

Die Post-Adresse des Herausgebers ist einfach: Jena. (Der Zusatz „Anatomisches Institut“ ist irreführend, der Zusatz „Forstweg 25“ überflüssig.)

Bardeleben.

Abgeschlossen am 6. November 1903.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXIV. Band.

→ 21. November 1903. ←

No. 5 und 6.

INHALT. Aufsätze. **O. Walkhoff**, Die menschliche Sprache in ihrer Bedeutung für die funktionelle Gestalt des Unterkiefers. p. 129—139. — **G. Elliot Smith**, The „Limbus Postorbitalis“ in the Egyptian Brain. With 1 Figure. p. 139—141. — **Adolf Wallenberg**, Neue Untersuchungen über den Hirnstamm der Taube. Mit 2 Abbildungen. p. 142—155. — **Karl Peter**, Bemerkungen zur Entwicklung der Eidechse. Mit 4 Abbildungen. p. 156—164. — **Margherita Pondrelli**, Sul callo embrionale dei Sauropsidi. Con 2 figure. p. 165—168. — **Em. Mencl**, Ist die Augenlinse eine Thigmomorphose oder nicht? Mit 15 Abbildungen. p. 169—173.

Bücheranzeigen. **WERNER ROSENTHAL**, p. 174—175. — **HEINRICH BAYER**, p. 175—176. — Handbuch der pathologischen Anatomie des Nervensystems, p. 176.

Personalia. p. 176.

Literatur. p. 1—16.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Die menschliche Sprache in ihrer Bedeutung für die funktionelle Gestalt des Unterkiefers.

Von Prof. Dr. O. WALKHOFF, München.

Langsam aber sicher bricht sich in der anatomischen Forschung ein Grundgesetz der Entwicklungsmechanik Bahn, welches besagt, daß die innere Struktur eines Organes wesentlich die äußere Form desselben beeinflußt, ja sogar meistens bedingt.

Die „funktionelle Gestalt“ der passiv fungierenden Stützsubstanzen, wie sie zuerst von ROUX ausgesprochen wurde, läßt sich nach vielfacher Richtung hin auch bei dem Skelett der Wirbeltiere konstatieren.

Das Feld einer vergleichenden Entwicklungsmechanik liegt allerdings noch nahezu vollständig brach und doch erscheint es Dank der verbesserten Untersuchungsmethoden insbesondere mittelst Röntgenstrahlen sehr aussichtsvoll zur Erklärung der Formwerdung und Formveränderung eines Knochens bei einer Tiergattung infolge einer bestehenden und einer abgeänderten Funktion desselben.

Die gleichzeitige Berücksichtigung der inneren Struktur kann erst eine wirkliche Erklärung einer äußeren Knochengestalt nach der morphologischen und phylogenetischen Richtung hin ermöglichen. Ich habe in der 4. und 6. Lieferung von SELENKAS Werk „Menschenaffen“ versucht, den Unterkiefer der Anthropomorphen und des Menschen in seiner funktionellen Entwicklung und Gestalt zu schildern. Die ganz außergewöhnlichen Formen der menschlichen Kiefer aus der Diluvialzeit, welche VIRCHOW als pathologische Mißbildungen erklärt hatte, mußten dabei einer ausführlichen Untersuchung unterzogen werden, welche ergab, daß diese Formen die Normalformen des damaligen Menschen darstellten. Das hervorragendste äußere Merkmal dieser Kiefer ist, daß sie kein Kinn besitzen wie der heutige Mensch, sondern daß eine Prognathie des Kieferkörpers neben derjenigen des Alveolarfortsatzes vorhanden ist, die man als unzweifelhaft pithekoide Eigenschaft ansehen muß. Ich schrieb die Formveränderung des menschlichen Unterkiefers seit der Diluvialzeit veränderten Funktionen zu und zwar einerseits dem verminderten Kauakt, welcher seit jener Zeit zu einer Reduktion des Kieferkörpers und der Zähne und damit auch des Alveolarfortsatzes an Größe führte. Andererseits behauptete ich auf Grund der Untersuchung der inneren Struktur jener prähistorischen menschlichen Kiefer, daß das heutige menschliche Kinn ebenfalls durch eine Funktionsveränderung der Muskulatur, hier aber durch eine Vermehrung der funktionellen Leistung einzelner Muskeln entstanden sei. Schnitte, durch menschliche Vorderkiefer gelegt, welche ein Kinn besitzen, zeigen die Anwesenheit von ausgeprägten Knochentrassenzügen (Trajektorien), welche von den Ansatzstellen des M. genioglossus und des M. digastricus ausgehen. Von diesen Trajektorien besitzt der Affe das erstere niemals. Ebenso verhalten sich aber auch die ältesten prähistorischen menschlichen Kiefer, nämlich der Schipkakiefer und der Kiefer von la Naulette; derjenige von Krapina zeigt schon eine Andeutung von einem Trajektorium des Genioglossus, während die Kiefer der jüngeren Diluvialzeit z. B. Spy No. 1 und Pöndorf wirkliche Trajektorienbildung zeigen, wie sie vom Ende der Diluvialzeit, in den folgenden Perioden und besonders für die Jetztzeit für den menschlichen Unterkiefer typisch erscheint. Gleichzeitig

mit der Trajektorienbildung sehen wir die Kinnbildung einsetzen. Es ist im höchsten Grade auffallend, daß die Basis des Vorderkiefers dabei in ihrer ursprünglichen Ausdehnung erhalten blieb, während der Kieferkörper und die Zähne infolge eines geringeren Gebrauches seit jener Zeit unzweifelhaft bedeutend an Größe zurückgingen. Jene Trajektorienbildung des Genioglossus und des Digastricus machte ich nun in meiner Arbeit über die funktionelle Gestalt des Unterkiefers für die erwähnten Formveränderungen verantwortlich. Die Entstehung jener Trajektorien im menschlichen Kiefer mußte nach den Gesetzen der Entwicklungsmechanik durch eine vermehrte Beanspruchung des Knochens und zwar in konstanter und oft wiederholter Richtung erfolgen. Eine vermehrte Beanspruchung des Knochens seitens der in Frage stehenden Muskeln durch den Kauakt ist dabei gegenüber der Größenreduktion der zunächst beteiligten Organe respektive Organteile des rezenten Menschen keinesfalls in Betracht zu ziehen.

Hier muß ein anderer, formbestimmender Faktor für die Erhaltung der Basis und der Gestaltung der Kinnpartie wirksam gewesen sein und ich nahm dafür die vermehrte Tätigkeit der Zungenmuskulatur durch die Sprache in Anspruch. Daß der altdiluviale Mensch zu letzterer seine Zungenmuskulatur weniger gebraucht hat, als der spätere Kulturmensch, kann man mit Wahrscheinlichkeit annehmen, selbst wenn der anatomische Beweis der Trajektorienbildung bei den heutigen Menschen nicht vorläge. Nicht der einfache Nachahmungstrieb, sondern die Uebermittlung einer individuellen Gedankenassoziation durch das natürlichste und wichtigste Organ für die Uebertragung eines Gedankens auf das andere Individuum konnte eine kulturelle Fortbildung des Menschengeschlechtes ermöglichen. Auf Grund der vergleichenden Untersuchungen bei den prähistorischen und den späteren menschlichen Kiefern sowie bei dem Kiefer der anderen Primaten schloß ich, daß das Trajectorium des Genioglossus durch den Erwerb der größeren Sprachfunktion allmählich geschaffen wurde. Jene diluvialen Kiefer weisen darauf hin, daß der Mensch in jener Zeitperiode zum mindesten den Gebrauch einer artikulierten Sprache in größerem Umfange sich zu eigen machte. Durch diese vermehrte Tätigkeit der Zungenmuskulatur wurde die Kieferbasis an den Insertionsstellen der Muskeln trotz der Reduktion der Zahngröße, welche für das damalige menschliche Geschlecht typisch war, und der Reduktion des Kieferkörpers erhalten, und es resultierte die Kinnbildung des späteren Menschen.

Diesem in meinen oben zitierten Arbeiten ausführlich erörterten

Gedankengänge gegenüber wirft nun in einem Aufsatz des Anatomischen Anzeigers, 1903, No. 2 und 3, E. FISCHER die Frage auf, ob der M. genioglossus wirklich durch seine Funktion beim Sprechen den Bau des Unterkiefers beeinflußt. FISCHER hat die von mir beschriebene Trajektorienbildung des Kinnes nachgeprüft und durch eine Reihe von Radiogrammen dieselben Bilder von Mensch und Affe erhalten, wie ich sie in der 4. Lieferung des SELENKASchen Werkes abgebildet habe. Mit meiner Deutung der anatomischen Tatsachen ist FISCHER jedoch nicht einverstanden und zwar auf Grund von Radiogrammen, welche er von den Kiefern von Idioten und Mikrocephalen machte. Auch hier zeigte sich das Trajektorium des Genioglossus deutlich ausgesprochen und weil diese Individuen entweder stumm waren oder doch höchstens unartikulierte Laute von sich gaben, so schließt FISCHER, „daß die Sprachfunktion des M. genioglossus als alleinige oder als hauptsächliche Ursache für die Ausbildung der betreffenden Knochenstruktur im menschlichen Kinn nicht verantwortlich gemacht werden kann.“ Dieser Einwurf FISCHERS ist aber doch nicht so ganz einwandfrei wie derselbe glaubt. Er vernachlässigt bei seinen Ausführungen sehr wichtige Punkte, welche ich in meiner Darstellung vielleicht nicht so ausführlich dargelegt habe als wie es dem Einwande FISCHERS, daß auch bei Stummen die von mir nachgewiesenen Strukturverhältnisse im Vorderkiefer vorhanden sind, gegenüber hätte geschehen können.

In seinem Aufsatz sagt FISCHER folgendes: „Ich will also einmal mit WALKHOFF annehmen, daß wirklich die dreieckige dunkle Stelle im Röntgenbilde durch ein Trajektoriensystem bedingt ist und daß jene ‚Trajektorienbildung des M. genioglossus und digastricus‘ durch deren Funktion entstanden ist.“ Es ist bedauerlich, daß FISCHER bei Nachprüfung meiner Röntgenaufnahmen an ganzen Kiefern, „welche ihm die gleichen Bilder darboten, wie WALKHOFF sie wiedergibt“, nicht auch meine Resultate an Schnitten von einer Reihe normaler Kiefer nachgeprüft hat. FISCHER hätte dann nicht mit der Annahme, sondern mit der Tatsache rechnen können, daß jene dreieckige dunkle Stelle, welche für das heutige menschliche Kinn typisch ist, aus wirklichen Knochenbälkchenzügen besteht, welche nach ihrer Lage und ihrem Ursprung nur Trajektorien des Genioglossus und digastricus sein können. Eine Figur wie die Figur 26 auf Seite 265 meiner Arbeit spricht doch wohl dafür die beredeste Sprache. Solche Bilder würde FISCHER an Schnitten ebenfalls haben finden können.

Allerdings giebt es eine größere Variationsbreite in der Stärke dieser Trajektorien, welche wesentlich von der allgemeinen Dicke

der Compacta des Kieferknochens abhängig ist. Von noch größerem Einfluß ist das Auftreten von Hyperostosen oder Sklerosen, welche am Vorderkiefer bekanntlich nicht selten sind und nicht allein das ausgeprägte Bild der Trajektorien verwischen, sondern sogar zu einer Reduktion desselben an Stärke bei einem Individuum führen können. Andererseits ist auch die Gestaltung und die Lage der Basalfläche eines Kiefers bestimmend auf die Stärke, aber auch auf die Lage der Trajektorien. Letzteres trifft besonders für das Trajektorium des Digastricus zu, wenn z. B. die vordere Kieferplatte nur wenig länger ist als die hintere. Der Zug des Digastricus verläuft dann mehr in der Compacta und durchkreuzt das Trajektorium des Genioglossus nur sehr wenig. Alles das sind jedoch Ausnahmefälle, welche sich durch die durchaus individuell veränderte Art der Belastung leicht erklären, aber nichts an der Tatsache ändern, daß im normalen menschlichen Kinne der Knochen unter dem Einflusse jener Muskeln steht und daß durch ihre Funktion Trajektorien entstehen, welche ihren sichtbaren Ausdruck in Knochenbälkchenzügen finden, deren Verlauf der Muskelwirkung durchaus entspricht.

Wenn sich der Zweifler durch Schnitte von einer Anzahl Kiefer überzeugt haben wird, daß die von mir angegebenen anatomischen Verhältnisse wirklich vorhanden sind, wobei ich bemerken will, daß hier nur die Untersuchung mit Röntgenstrahlen eine quantitative Analyse der Spongiosa zuläßt, so kann man über die besondere Tätigkeit der Muskeln doch im Zweifel sein. FISCHER ist es, und hält die Sprachfunktion jener Muskeln nicht für die Trajektorienbildung maßgebend oder auch nur besonders stark mithelfend.

Im Voraus muß ich bemerken, daß FISCHER sich prinzipiell in der Entstehung der Trajektorien auf einen anderen Standpunkt stellt, als wie ich ihn in meinen Arbeiten ausgesprochen habe. FISCHER betrachtet, indem er den Stummen als entscheidend für die Entstehung der Trajektorien hält, die letzteren als jedesmal individuell erworben. Nach meiner Auffassung ist dagegen das Trajektorium des Genioglossus phylogenetisch „durch den Erwerb der Sprachfunktion für das menschliche Geschlecht ‚allmählich‘ geschaffen“ und ich wies darauf hin, daß jene diluvialen Kiefer dafür sprechen, daß der Mensch in jener Zeitperiode zum mindesten den Gebrauch einer artikulierten Sprache in größerem Umfange sich zu eigen machte. Ich halte also die Trajektorien für vererbt und die funktionelle Struktur der resultierenden Knochenbälkchenzüge für eine typische Eigenschaft der Art und speziell die Erwerbung des Trajektoriums

des Genioglossus für eine Eigentümlichkeit des Menschengeschlechtes. Die Vererbung der funktionellen Knochenstruktur läßt sich grade bei dem nicht knorpelig vorgebildeten Unterkiefer nun leicht nachweisen. Am Unterkiefer des Menschen kann man z. B. das Trajektorium des Rückstoßes am Neugeborenen und selbst vor der Geburt ebensogut darstellen wie das Trajektorium, welches vom Temporalis geschaffen wird.

Wir müssen demgemäß die Grenze für das Ererbte und individuell Erworbene sogar noch weiter zurückverlegen, als es ROUX in seiner grundlegenden Arbeit „Der züchtende Kampf der Teile im Organismus“ tat. ROUX sagt dort: „In Wahrheit tritt ein prinzipiell neuer Zustand durch die Geburt bloß für die Atmungs- und Verdauungsorgane ein, alle anderen Organe wurden schon in der Gebärmutter von funktionellen Reizen getroffen und fungierten somit mehr oder weniger“. Es ist nicht einzusehen, zu welchem Zwecke der embryonale Unterkiefer schon fungieren sollte und wenn wir durch die Röntgenaufnahme nachweisen können, daß er dennoch die hauptsächlichsten Trajektorien besitzt, so müssen sie eben vererbt und nicht durch die Funktion individuell erworben sein. Ähnliches läßt sich wie am Unterkiefer auch an anderen Skeletteilen feststellen, z. B. am Oberschenkel des Neugeborenen. Auch hier kann man die hauptsächlichsten Trajektorien in einer Anlage, wie sie derjenigen eines Erwachsenen entspricht, nachweisen, obgleich der Oberschenkel im Uterus zum mindesten anders beansprucht wurde als beim aufrechtgehenden Menschen. Und doch kann man beim ersteren dieselbe Anlage der Trajektorien wie bei letzterem feststellen, wenngleich der Knorpel der Epiphysen natürlich nicht die volle embryonale Vorbildung zuläßt. Meines Erachtens sind solche Erscheinungen ein Beweis für die häufig angezweifelte Lehre, daß funktionelle Eigenschaften, welche durch ungezählte Generationen zunächst immer und individuell erworben sind, endlich vererbt werden.

ROUX hat bei der Besprechung der funktionellen Selbstgestaltung ebenfalls schon betont, daß „diejenigen Gewebsdifferenzierungen, welche ursprünglich wohl zuerst die Vorfahren durch bestimmte Reize erfahren haben, im Embryo jetzt ohne diese Reizeinwirkung entstehen können und wahrscheinlich größtenteils entstehen. Dasselbe wie für die Gewebsdifferenzierungen mußte auch für die „formale“ Differenzierung gelten. Ursprünglich wohl durch funktionelle Anpassung Erwachsener erworbene normale Eigenschaften werden im Embryo ohne diesen funktionellen Reiz ausgebildet, und können sich in der Jugendperiode ohne solche Tätigkeit oder bei einem Minimum derselben infolge der vererbten Eigenschaften mehr oder minder vollkommen

weiter ausbilden und eine Zeit lang erhalten. Aber allmählich werden sie beim Ausbleiben der Funktionierung atrophieren und im Laufe von Generationen mehr und mehr individuell und auch in der Vererbung schwächer werden und schließlich schwinden.“

Die Uebertragung dieser allgemeinen Sentenzen auf den vorliegenden Fall, wo nach FISCHERS Meinung ein Stummer plötzlich kein Trajektorium, welches der Mensch nachweislich seit dem Diluvium besitzt, haben kann, läßt die Schwäche des Beweises von FISCHER leicht erkennen. Der Stumme erhält nicht allein die Anlage seines Trajektoriums schon vererbt, sondern entwickelt es, und erst seine Nachkommen würden im Laufe von Generationen die Trajektorien verlieren, wenn die Muskeln bei den Gliedern der Reihe von Nachkommen nicht mehr funktionierten. Nun ist es eine bekannte Tatsache, daß die Gesichtsknochen der Mikrocephalen in ihrer Entwicklung nicht etwa zurückbleiben wie ihre Schädelkapsel, sondern sogar häufig eine stärkere Entwicklung zeigen, als wie es normal ist. Das betrifft ganz besonders den Unterkiefer, welcher meistens neben einer starken Ausbildung der Prognathie eine auffallend starke Basalfläche zeigt. Auch die Muskeln, die hier in Frage kommen — der Digastricus und Genioglossus — sind nach ihren Ansätzen zu urteilen durchaus normal, sogar teilweise sehr kräftig entwickelt. Von einer mangelhaften Anlage oder gar von einer Atrophie dieser Muskeln kann gar keine Rede sein. Der Mikrocephalenunterkiefer von der Mähler in der pathologischen Sammlung zu Würzburg hat z. B. Insertionsgruben des Digastricus von je 2 cm Breite und der von FISCHER erwähnte Schädel in Göttingen von Schüttelndreyer besitzt eine Spina mentalis, wie sie nur seltener in dieser Größe beim normalen Menschen vorkommt. Auch hier hat der Digastricus sehr große Insertionsgruben. Da bei den Unterkiefern aller Mikrocephalen genau so wie die übrige Form auch das Kinn erhalten ist, so bedurfte es auch im Unterkiefer von Stummen gar keiner Röntgenaufnahme zum Nachweis des Vorhandenseins jener Trajektorien. Letzterer bekommt seine äußere Kinnform und die innere Struktur des Vorderkiefers ohne sein Zutun. Der Mikrocephale spricht nicht, weil er etwa einen Gesichtsschädeldefekt besitzt, sondern weil sein Hirnschädel und dessen Inhalt anormal ist und nur mittelbar die vorhandene vererbte, aber normale Anlage des Sprachmechanismus nicht die Funktion für das Individuum erreicht, deren sich seine Eltern und sein ganzes Genus sonst erfreuen. FISCHER zieht für seine Erklärung den Erfahrungssatz heran, daß Knochenbälkchen bei Aenderung der statischen Inanspruchnahme des Knochens sich ändern, daß

z. B. ein Knochen, der gebrochen und wirklich wieder verwachsen ist, die Anordnung seiner Trajektorien wechselt. Wie gefährlich es aber ist, pathologische Prozesse zur Erklärung von Normalformen heranzuholen, hat man genügend aus der Betrachtung der phylogenetischen Formen des Menschen gesehen. Durch Hineinziehen der Pathologie verschleiert man sehr leicht das normale Bild und kommt zu Trugschlüssen, welche der Wirklichkeit gar nicht mehr entsprechen. Man sollte zur Pathologie und ihren Erscheinungen nur greifen, wenn die Form sich nicht auf normale Erscheinungen zurückführen läßt. Liegt hier ein solcher Fall vor? Ich glaube nein, denn von einer Aenderung der statischen Inanspruchnahme des Knochens kann hier keine Rede sein. Die Lage der wirkenden Kräfte, welche hier nur Muskeln sind, bleibt durchaus dieselbe. Letztere haben durchaus dieselbe Größe, die Anordnung ihrer Trajektorien kann somit gar nicht wechseln.

FISCHER führt nun weiter an, „daß bei mangelndem Gebrauch die Trabekelsysteme sich gar nicht oder nicht typisch ausbilden“. Daß Trajektorien im normalen, für die Art typischen Körper sich gar nicht ausbilden, wird durch den oben erwähnten Nachweis von Trajektorien beim Embryo und Neugeborenen in Knochen, welche noch nicht funktionierten, widerlegt. Eine plötzliche Nichtausbildung der Trajektorien würde zu einer Aplasie eines Knochenteiles, und damit zu einer Abweichung von der Normalform oder gar zu einer angeborenen Mißbildung führen und solches ist am Kiefer der Mikrocephalen nicht zu konstatieren.

Nach ROUX gehören Generationen dazu, durch funktionelle Anpassung erworbene, normale Eigenschaften allmählich zu verlieren, wenn die Funktion ausbleibt. FISCHER dagegen glaubt, daß das Trajektorium beim Mikrocephalen, der von normalen Vorfahren stammt, weil er die Zunge nicht beim Sprechen gebraucht, auch nicht ausgebildet sein muß. Welcher Widerspruch in der beiderseitigen Anschauung! Aber selbst wenn man FISCHER zustimmt, so kann man doch von einem „mangelnden“ Gebrauch der in Frage stehenden Kiefermuskeln auch bei den Mikrocephalen nicht sprechen. Denn jene funktionieren auch beim Kauakt, und ich stelle diese Funktion des Genioglossus und Digastricus für den Kauakt durchaus nicht in Abrede, wie FISCHER meint. Manches Individuum wird sie sogar wahrscheinlich mehr dafür ausüben als zur Sprache. Für den Mikrocephalen könnte also höchstens ein geringerer Gebrauch des Genioglossus infolge der Atalie vorhanden sein, und damit ein Abnehmen des ererbten Trajektoriums an Größe respektive Stärke des Bälkchens ermöglichen, niemals aber ein gänzlich Fehlen.

Ich leugne durchaus nicht, daß in dieser Hinsicht eine individuelle Variation auch für das Trajektorium des Genioglossus möglich ist. Ich will mit FISCHER nicht streiten, ob die von ihm gegebenen Diagramme von Unterkiefern der Mikrocephalen wirklich starke Trajektorienbildung des Genioglossus zeigen, wie er glaubt. Ich finde das letztere für sich durchaus nicht so zirkumskript und dicht ausgesprochen, wie in Fig. 51 A oder gar Fig. 53 meiner Arbeiten. Ich könnte aber leicht noch viel kräftigere Bildungen des Genioglossus wiedergeben, mit denen jene keinesfalls zu vergleichen sind.

Dagegen muß ich FISCHER gegenüber noch andere Gegengründe hervorkehren, daß die von ihm angezogenen Fälle vom Bestehen des Genioglossus-Trajektoriums bei Mikrocephalen durchaus nicht so rein und einwandfrei für einen Beweis gegen meine Theorie sprechen, weil jene Menschen nicht sprachen. Die meisten Idioten und Cretins besitzen eine Makroglossie, welche den M. genioglossus mehr und sehr konstant in einer Richtung beansprucht, als wie es vielleicht je durch die Sprache geschieht. Für einzelne der heute bekannten Mikrocephalen war die Makroglossie ganz sicherlich vorhanden, z. B. für den von FISCHER angezogenen Fall Schüttelndreyer, welcher noch das stärkste Trajektorium von den abgebildeten Fällen besitzt. Dafür spricht nicht allein die mächtig entwickelte Spina und die Vordrängung der Vorderzähne durch die Zunge, sondern auch die Krankengeschichte: „beständig ragte die Spitze der Zunge aus dem Munde, wie er denn unaufhörlich geiferte“. Bei dem starken Prognathismus der meisten Mikrocephalen scheint deshalb selbst eine größere konstante Belastung des Genioglossus auch bei ihnen nicht ausgeschlossen. Dieser Umstand wird natürlich zur Ausbildung eines Trajektoriums schon beitragen.

Aber auch die Beanspruchung des Genioglossus eines stummen Menschen durch den einfachen Kauakt wird das schon vorgebildete Trajektorium der fraglichen Kiefermuskeln zum Ausdruck bringen. Für eine vererbte Anlage kann selbst ein geringer trophischer Reiz — und ein solcher ist durch den Kauakt unzweifelhaft stärker bedingt, als es nötig ist — die Ausbildung der Trajektorien, welche ihre Einstellungsebenen ja gar nicht einmal zu verlassen brauchen, bewirken. Wer die Trajektorienbildung im menschlichen Skelet etwa im ersten Lebensjahre in ihrer Entwicklung studiert, wird sehr leicht viele Analoga finden, wo eine noch sehr geringe funktionelle Tätigkeit, welche sogar noch vorläufig in anderen Bahnen verläuft, dazu hinreicht, schon die für spätere Zeiten zweckentsprechende Struktur hervorzurufen. Ich leugne also den Einfluß des Kauaktes und die Tätigkeit der fraglichen Muskeln und ihren Einfluß für die Ausbildung der er-

erbten Trajektorien bei dem Individuum gar nicht. Was ich in Abrede stellte, ist, daß der Mensch in seiner phylogenetischen Entwicklung durch den Kauakt jene Trajektorien, insbesondere dasjenige des Genioglossus erwarb.

Mein von FISCHER angezogener Satz, daß die Erhaltung des Kinnes bei Greisen nicht von dem Kauakt abhängig sei, weil an den Insertionsstellen der großen Kaumuskeln ein großer Abbau stattfindet, während die Kinntrajektorien erhalten blieben, wird von FISCHER dahin aufgefaßt, daß ich den Einfluß der Funktion der Zungenmuskeln beim Kauakte ausdrücklich in Abrede stelle. Auch hier vermisste ich die Erkenntnis, daß meine Arbeit über die funktionelle Gestalt des Unterkiefers vom Standpunkte der Stammesgeschichte geschrieben ist. Der Greis zeigt in seiner Struktur und äußeren Form seiner Knochen die Vererbung funktioneller Eigenschaften seiner Ahnen wie die Menschen in den anderen Altersstadien.

Wenn FISCHER die Entstehung jener Trajektorien und insbesondere desjenigen des Genioglossus durch die Sprachfunktion leugnet, so mußte er grade die wichtigsten Beweise für meine Ansicht widerlegen auf welche er gar nicht eingeht! Dazu gehört der von mir erbrachte Nachweis, daß kein Affe diese Strukturen besitzt und daß deshalb die Kaufunktion nicht allein ein solches Trajektorium des Genioglossus phylogenetisch beim Menschen hervorbringen konnte. Es bleibt dann meines Erachtens nur die Sprachfunktion übrig. Ferner, daß die Kiefer aus dem ältesten Diluvium (Schipka- und la Naulette-Kiefer) das Trajektorium gar nicht besitzen, daß davon der Krapinakiefer schon Andeutung, der Spykiefer aber schon eine stärkere Ausbildung des Trajektoriums mit beginnender Spinabildung zeigt. Daß außerdem die Kiefer des jüngeren Diluviums teilweise trotz der ursprünglichen Art der Insertion in einer Grube eine stärkere Trajektorienbildung haben, welche nun mit beginnender Kinnbildung und gleichzeitiger Reduktion des Kiefers und der Zähne an Größe einhergeht. Daß endlich die späteren Perioden eine immer größere Entwicklung jener Struktureigentümlichkeit bei immer stärker hervortretender, wahrer Kinnbildung zeigen, so daß beide bei den heutigen, höchst zivilisierten Rassen im Allgemeinen den Höhepunkt finden.

Erst wenn diese phylogenetischen Gesichtspunkte neben dem von FISCHER noch zu liefernden anatomischen Nachweise, daß jene Trajektorien beim heutigen Menschen überhaupt nicht vorhanden sind, widerlegt sind, wird dieser Autor sein Résumé aufrecht erhalten können, „daß die Sprachfunktion des *M. genioglossus* als alleinige oder als hauptsächliche Ursache für die Ausbildung der betreffenden

Knochenstruktur im menschlichen Kinn nicht verantwortlich gemacht werden kann“. Wir können uns einem so hervorragenden Unterscheidungsmerkmal zwischen Mensch und Affe gegenüber nicht be scheiden, daß es „vielmehr noch durch andere Faktoren bedingt ist, die sich bis jetzt unserer Kenntnis entziehen“, sondern es ist im hohen Grade wünschenswert, daß weitere Angaben über diesen Gegenstand die phylogenetische Seite berücksichtigen und mindestens etwas Positives gegen und an Stelle meiner Theorie der Entstehung jener Struktur und der damit zusammenhängenden Kinnbildung bringen.

München, 26. September 1903.

Nachdruck verboten.

The “Limbus Postorbitalis” in the Egyptian Brain.

By G. ELLIOT SMITH, Cairo.

With one Figure.

In a very considerable proportion of Egyptian brains the ala parva (orbito-sphenoid) of the sphenoid does not occupy the stem of the fissura Sylvii, but is placed further forward in relation to the orbital surface of the cerebral hemisphere, which it indents. The tongue-like fold which often projects between this indentation and the stem of the Sylvian fissure has been called by SPITZKA the “postorbital limbus”

GUSTAF RETZIUS has given some excellent representations of it in the Swedish brain (“Das Menschenhirn”, 1896, Taf. XCIII, Fig. 4, and Taf. LVI, Fig. 2) and in the descriptive text of the same work makes the following statements concerning this peculiar structure:

“GIACOMINI und EBERSTALLER haben die Aufmerksamkeit darauf gelenkt, daß in einzelnen Fällen dieser Keilbeinflügelrand einige Millimeter nach vorn von der Sylvischen Fissur in einer winkligen Einknickung der Orbitalfläche des Frontallappens liegt. EBERSTALLER fand diese Anordnung bei 200 Gehirnen 3mal. Ich habe dieselbe vor einigen Jahren von dem Gehirn eines Lappländers beschrieben (‘Das Gehirn eines Lappländers’, Int. Beiträge z. wissensch. Med., 1891). Bei den von mir jetzt untersuchten 100 Gehirnen finde ich sie stark ausgeprägt 3mal beiderseitig, 2mal nur auf der einen Seite, außerdem aber in mehreren Fällen in etwas schwächerer Ausbildung: im ganzen fand ich diese Anordnung also häufiger als EBERSTALLER” (p. 97).

E. A. SPITZKA, who overlooked these remarks in the great monograph of RETZIUS has recently described and named this structure in

the brains of two Japanese, two Papuans and "a distinguished American scientist". Two very clear illustrations exhibit this "limbus" in a well-developed form in one of his Japanese brains¹⁾.

In the brains of the various people found in Egypt this structure is so often present that the question has to be asked if it should not be regarded as a normal appendage of the Egyptian brain. Thus in 36 adult Fellaheen hemispheres taken at random there was no trace of the "limbus" in only 14 cases; in 11 instances it was very small and in 11 hemispheres it assumed the fully-developed form represented in the figures of RETZIUS and SPITZKA.

Moreover it is quite rare to find the limbus symmetrical in the two hemispheres. In one case only (of those in which the limbus was large) were the two sides symmetrical and of the other 10 the right limbus was much smaller than the left in all except two cases. In 16 adult Soudanese (Negro) hemispheres the limbus was absent in 6 and was well-developed in 5 hemispheres, in two pairs of which it was about equally developed on the two sides; in the other case there was a large left limbus and an insignificant right limbus.

In 12 hemispheres of men coming from the Balkan States and Syria (all of which agree in being brachycephalic and in having an asymmetrical occipital region) the limbus was completely absent in 5 cases and very small in one. In all the brains the large limbi belonged to left hemispheres. The corresponding right hemisphere of one case had no trace of a limbus: in another it was very small: and in the other two the limbus was very large in both hemispheres and bigger on the left than the right side.

In RETZIUS's case the limbus was more pronounced on the left hemisphere and apparently also in three of the four cases to which SPITZKA specifically refers.

So far as these scanty results enable one to judge there is a most pronounced tendency for this peculiar structure to develop on the left in preference to the right hemisphere.

In its best-developed form the postorbital limbus is a crescentic projection from the orbital operculum, which is flattened against the antero-superior aspect of the temporal region of the brain. Its relations are shown in the accompanying figure, which represents part

1) EDWARD ANTHONY SPITZKA, The Postorbital Limbus; a Formation occasionally met with at the Base of the Human Brain. Philadelphia Medical Journal, April 11th, 1903.

of a sagittal section 2 cm from the mesial plane. The asterisk (*) represents the groove occupied by the ala parva of the sphenoid. Contrary to the opinion of SPITZKA, this groove may become a definite sulcus in those cases in which the limbus is very large.

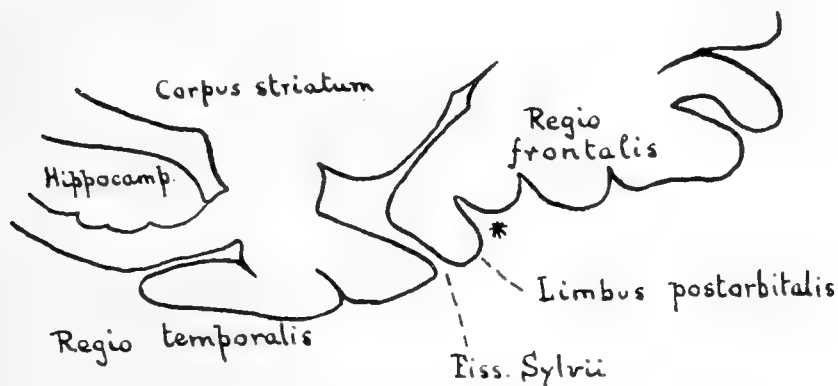


Figure representing the basal part of a sagittal section through the brain of an Egyptian Fellah, 2 cm from the mesial plane. * Sulcus alae parvae. $\times \frac{3}{4}$.

At first I was inclined to regard this groove as the result of the post mortem action of gravity on the soft brain mass; but a careful examination of brains hardened in situ often shows two equally well-preserved hemispheres (which of course would be equally exposed to the action of gravity), one possessing a large limbus, the other with none.

Moreover, I have seen (on the left side of the head of a Syrian) a prominent crest on the alisphenoid occupying the Sylvian fissure, which was 1 cm behind the orbito-sphenoid.

In the early developmental history of the head the Sylvian region of the brain and the sphenoid part of the cranium become mutually moulded the one to the other. In the subsequent period, when the form of the sphenoid is fixed, the orbital operculum, as it grows backward, may cross from the anterior into the middle cranial fossa and thus form the limbus postorbitalis, which becomes marked off from the rest of the orbital region by the groove produced by the orbito-sphenoid.

Nachdruck verboten.

Neue Untersuchungen über den Hirnstamm der Taube.

Von ADOLF WALLENBERG in Danzig.

1. Der Fasciculus longitudinalis dorsalis sive posterior.

Mit 2 Abbildungen.

Nach den zahlreichen experimentellen Verletzungen, die ich seit dem Jahre 1896 bei Vögeln, besonders bei Tauben, im Bereiche des Zwischenhirns, des Mittelhirns und der Oblongata angelegt habe, um die von diesen Hirnteilen ausgehenden Bahnen mit der MARCHI-Methode verfolgen zu können¹⁾, sah ich häufig Degenerationen in die hinteren (dorsalen) Längsbündel und von dort aus in motorische Hirn- und Rückenmarksnervenkerne übertreten. Da sich beim Vergleich der Einzelresultate eine gewisse Gesetzmäßigkeit in Ursprung, Verlauf und Endigungsweise dieser Fasern ergab, glaube ich, durch eine zusammenfassende Darstellung einen kleinen Beitrag zur Anatomie des Fasciculus longitudinalis dorsalis und vielleicht auch zur Kenntnis von der Funktion einiger Muskelkerne geben zu können.

Das hintere Längsbündel muß bekanntlich phylogenetisch und ontogenetisch als eines der ältesten Fasersysteme angesehen werden, es findet sich an gleicher Stelle von den niedersten Fischen hinauf bis zum Menschen und wird sehr früh markhaltig. Wir werden sehen, daß dieselben Ursprungsstätten, wie bei den übrigen Vertebraten, auch bei Vögeln, speziell der Taube, Fasern in das Bündel entsenden: 1) der Kern der hinteren Kommissur oder vielmehr die Gegend dieses Kernes (präziser kann ich mich nach den Resultaten meiner Untersuchungen nicht ausdrücken); 2) das Analogon des DEITERSSchen Kernes bei Säugern (das großzellige „Acusticusfeld“ mit seiner Fortsetzung in das Kleinhirn, dem „Nucleus processus cerebelli“). Außerdem erhält das Bündel 3) noch Zuzüge vom Vestibularisnerven einerseits (s. Anat. Anz., Bd. 17, p. 102); 4) vom Kleinhirn via Bindearm andererseits (s.

1) Vergl. meine Arbeiten im Anat. Anz., Bd. 14 (1898), Bd. 15 (EDINGER-WALLENBERG, 1899), Bd. 17 (1900); im Neurolog. Centralbl., 1898, 1903, und die „Untersuchungen über das Vorderhirn der Vögel“ von LUDWIG EDINGER in Gemeinschaft mit Dr. A. WALLENBERG in Danzig und Dr. G. M. HOLMES in London (Abhandl. d. Senckenberg. naturf. Gesellsch., Bd. 20, 1903, Heft 4).

Anat. Anz., Bd. 14, p. 14), wenn auch die letztgenannten Fasern sich ihm nur vorübergehend anschließen. An der kaudalen Grenze des Mittelhirns, etwa in dem Winkel zwischen dem Trochlearisaustritt und der Stelle, an welcher sich die Bindearmfasern vom lateralen Teile des Bodens der Rautengrube loslösen, um sich zur Kreuzung anzuschicken, ist wahrscheinlich eine 5. Ursprungsstätte von Längsbündelfasern zu suchen. Im folgenden werde ich zunächst ganz kurz die Degenerationen des hinteren Längsbündels nach Verletzungen innerhalb des Metathalamus, des Mittelhirns, der frontalen und kaudalen Oblongata schildern und aus den so gewonnenen Resultaten Rückschlüsse auf Struktur und Funktion des Bündels, sowie seiner Endstätten zu ziehen versuchen.

1) Bei einer Taube (3, 1897) wurde ein Stück Laminaria durch die hintere Kommissur in die linke Hälfte des Metathalamus geführt. Die Zerstörung traf u. a. hintere Kommissur, den gemeinsamen Kern der hinteren Kommissur und des hinteren Längsbündels (v. KÖLLIKER, EDINGER, CAJAL), die Vierhügelkommissur, das tiefe Mark der vorderen Vierhügel und den roten Haubenkern. Von den zahlreichen degenerierten Faserzügen will ich an dieser Stelle nur zwei erwähnen. Der eine bildet auf der Seite der Läsion einen erheblichen Teil des Fasciculus longitudinalis dorsalis. (sive posterior), der andere stammt aus der zerstörten Commissura posterior und schließt sich den lateralen Teilen des gekreuzten hinteren Längsbündels seitlich an. Es besteht aus feinen Fasern und läßt sich kaudalwärts nicht viel weiter als bis zur Höhe der dorsalen Kommissur zwischen den Acusticuskernen verfolgen. Die in das hintere Längsbündel eintretenden groben Fasern steigen tief in das Rückenmark hinunter, nehmen in frontalen Ebenen des Mittelhirns vorwiegend laterale Abschnitte des Bündels ein, während weiter kaudalwärts auch mediale Teile an der Schwärzung sich beteiligen. Aus dem degenerierten Areal lösen sich geschwärzte Körnerreihen innerhalb des Mittelhirns ab und verzweigen sich in dem Oculomotorius- und Trochleariskern derselben Seite. In der Höhe der kleinzelligen Acusticuskerne gehen die degenerierten Fasern aus der medio-lateralen Lagerung in die dorso-ventrale über. Je mehr wir uns der kaudalen Oblongatagrenze nähern, ein desto größeres Stück des Längsbündels bleibt an seinem dorsalen Ende frei von Degenerationen — die geschwärzten Faserquerschnitte haben also die Tendenz, ventralwärts zu rücken. Beim Uebergang zum Rückenmark sieht man ganz vereinzelte schwarze Schollen die Raphe kreuzen und in das gekreuzte Vorderhorn einstrahlen. Der größte Teil der Fasern aber bleibt auf der Läsionsseite, gerät im oberen Halsmark an den ventro-

medialen Rand des Vorderstranges und kann weiter kaudalwärts in das Rückenmark verfolgt werden (leider wurden die unteren Rückenmarksabschnitte nicht untersucht). Im oberen Halsmark werden keine Fasern an das Vorderhorn abgegeben.

2) Bei einer zweiten Taube (28, 1896) habe ich das Laminariastück lateral vom Trochleariskerne eingeführt. Außer Kleinhirnteilen waren u. a. das Ganglion isthmi, die cerebrale Quintuswurzel, das tiefe Mark der Vierhügel und Fasern des hinteren Längsbündels direkt zerstört. Während der kaudale Weg der letzteren keine wesentlichen Abweichungen von dem oben beschriebenen Verhalten zeigt, breiten sich frontal von der Läsion, an der Grenze des Zwischen- und Mittelhirns die degenerierten Bündel lateralwärts aus und verzweigen sich schließlich im dorso-medialen Teile des Nucleus spiriformis, einer medial davon gelegenen Zellgruppe und in der lateralen Kapsel des Nucleus rotundus, nur wenige im Nucleus praetectalis. Ein gleiches Verhalten zeigen auch einige mitzerstörte Kommissurenfasern nach der Kreuzung.

3) Der dritten Taube (1, 1899) ist durch einen Nadelstich zwischen Trochlearisaustritt und großem sensibeln Trigeminikerne u. a. der Bindearm und der frontale Pol des Nucleus processus cerebelli zerstört worden. Frontal von der Verletzung ist das hintere Längsbündel in seiner ganzen Breite, mit Ausnahme medialster Abschnitte, von schwarzen Faserquerschnitten durchsetzt, die zum großen Teil in den Trochlearis- und Oculomotoriuskern der gleichen Seite ausstrahlen. Auf der anderen Seite sieht man aus dem gekreuzten Bindearm einzelne Fasern in das Längsbündel eintreten und von dort aus dem III-Kern zustreben, wie ich sie im Anat. Anz., Bd. 14 geschildert habe. Kaudalwärts von der Läsion treffen wir einen größeren, gleichseitigen degenerierten Abschnitt im lateralen, weiter unten im ventralsten Teile des hinteren Längsbündels und einen kleineren im gekreuzten Bündel, der sich weiter medial, im Bulbus und Rückenmark weiter dorsalwärts hält, ohne indessen das dorsale Drittel zu erreichen. Der ungekreuzte ventrale Anteil hält sich noch im Halsmark weit ventromedial vom Vorderhorn entfernt und strahlt sicher erst in kaudaleren Rückenmarkshöhen in dasselbe hinein, während der gekreuzte dorsale Abschnitt schon im obersten Halsmark zum größten Teil in einer dorso-medial von dem Einstrahlungsorte der vorderen Wurzeln gelegenen Zellgruppe endigt.

4) Als Beispiel der nach Läsionen im frontalen Abschnitte der Area acustica (+ Processus cerebelli) auftretenden Degenerationen des hinteren Längsbündels wähle ich die von mir im Neurolog. Cen-

tralblatte (1903, p. 97) bereits geschilderte Taube (17, 1902). Da ich bei 5 Tauben mit geringen Variationen der Verletzungsstelle (die zum Teil beträchtlich verschiedenen Mitverletzungen und ihre Folgeerscheinungen übergehe ich hier) stets die gleichen Resultate erhalten habe, begnüge ich mich mit der genaueren Ausführung meiner Andeutungen im Neurolog. Centralblatte. Die frontale Grenze der Läsion lag in der Höhe des Trochlearisaustrittes, die kaudale in der Gegend des kleinzelligen Acusticuskernes. Dazwischen war der große sensible Quintuskern zerstört worden. An der spinalen Grenze der Verletzung, resp. kaudal von ihr, ziehen Fasern aus dem Acusticusfelde am Boden der Rautengrube entlang zum gleichseitigen hinteren Längsbündel, umgreifen es dorsal, ventral und medialwärts, lassen eine große Menge grober Fasern in das Innere des Bündels eintreten, die in dieser Höhe noch ganz unregelmäßig sich über den ganzen Querschnitt verteilen. Ventral und kaudal schließen sich den eben beschriebenen Fasern bei ihrem Zuge am Boden der Rautengrube entlang diejenigen Elemente an, welche die Raphe überschreiten und in das Längsbündel der anderen Seite gelangen, wo sie erheblich kaudalwärts von der Läsionsstelle zu Längsbündeln umbiegen. Sie gruppieren sich hier in der Weise, daß sie die mediale Hälfte des Längsbündelquerschnittes einnehmen und an der dorsalen Grenze weiter lateralwärts reichen als an der ventralen. Eine beträchtliche Abgabe degenerierter Fasern des gleichseitigen Bündels erfolgt in den Abducenskern hinein. Andere geschwärzte Elemente gelangen, zum Teil auf recht langen Wegen, aus dem inzwischen weit ventralwärts gerückten Bündel zu den motorischen Kernen der *Formatio reticularis*. Von dem gekreuzten Längsbündel aus, dessen Degeneration stets in der dorsalen Hälfte bleibt und unmittelbar an die Raphe grenzt, während sich die des gleichseitigen stets mehr oder weniger von der Mittellinie entfernt halten, werden zwar ebenfalls Fasern in die *Formatio reticularis ventralis medialis* abgegeben, dagegen sehe ich keine Einstrahlung in den (gekreuzten) Abducenskern. Am proximalen Pole der Verletzung, etwa in der Höhe des großzelligen Quintuskernes und der oberen Olive, sind die degenerierten Faserquerschnitte auf der Läsionsseite derart angeordnet, daß sie mittlere und ventrale Abschnitte des Längsbündels bis nahe an den ventro-medialen Winkel einnehmen, während dorsale und medialste Gebiete nahezu frei von Schwärzungen bleiben. Nur der mediale Rand enthält vereinzelte schwarze Querschnitte. Auf der gegenüberliegenden Seite zeigt sich auf den ersten Blick nahezu ein Negativ des soeben beschriebenen Bildes, denn es lagern sich die schwarzen Querschnitte (übrigens weit zahlreicher und dichter gedrängt

als auf der anderen Seite) ausschließlich in der dorso-medialen Hälfte des Längsbündels, und zwar reichen sie dorsal weiter nach außen als ventral, wo sie gerade noch den ventro-medialen Winkel einnehmen. Sobald die Trochleariskerne auftreten, verzweigen sich von der dorso-lateralen Grenze aus zahlreiche Fasern der gekreuzten Längsbündel-degeneration zwischen den Kernzellen. Der gleichseitige Trochleariskern bleibt völlig frei von Schwärzungen.

Bevor ich die Veränderungen im Gebiete der Oculomotoriuskerne schildere, möchte ich ganz kurz eine Beschreibung der Struktur dieser Kerne geben: In seiner kaudalen Hälfte besteht der Oculomotoriuskern der Taube 1) aus einer dorso-lateralen Gruppe (Fig. 1 *a*), welche in einer dorso-medialen Konkavität des hinteren Längsbündels sich einlagert und eine direkte frontale Fortsetzung des Trochleariskernes bildet; 2) einer medial von *a* gelegenen Zellgruppe, welche dem dorso-medialen Winkel des hinteren Längsbündels anliegt und sowohl von der Gruppe *a*, als auch vom medialen Recessus des Aquaeductus resp. von der Raphe durch Wurzelfasern des III-Nerven getrennt ist (Fig. 1 *b*). Diese Zellgruppe reicht weiter frontalwärts als *a*; 3) aus einer ventralen Gruppe, welche lateral vom hinteren Längsbündel, dorsal von der medialen Gruppe, medial von den medianen Wurzelfasern des III-Nerven begrenzt wird, während sie ventralwärts sich direkt in den III-Stamm fortsetzt (Fig. 1 *c*). Zu diesen 3 Teilen gesellt sich etwas weiter frontalwärts noch ein 4., auf dem Querschnitt elliptischer großer Kernabschnitt (Fig. 1 *d*). Dieser unterscheidet sich von den bisher genannten durch die Kleinheit seiner Zellen, ist in das zentrale Höhlen-grau des Aquäduktes eingebettet und liegt dorsal resp. dorso-lateral von der Gruppe *a*. Seine dorsale Grenze bildet ein starkes Faserbündel, welches gegen die Medianlinie hin mit dem der gegenüberliegenden Seite konvergiert und sich anscheinend den oben geschilderten mediansten III-Wurzeln zugesellt. Frontalwärts wächst die letztgenannte Gruppe auf Kosten der sich stetig verkleinernden ersten. Man kann weiter frontal aus der oben beschriebenen Gruppe *c* noch 5) eine ventro-mediale Zellgruppe (Fig. 1 *e*) abscheiden, die sich dorsalwärts in eine kleine, ganz median gelegene fortsetzt. Innerhalb der kleinzelligen Abteilung (*d*) treten cerebralwärts zahlreiche Fasern auf, welche nicht wie am kaudalen Pole der Mittellinie zustreben, sondern direkt eine ventrale Richtung einschlagen und einerseits die Gruppe *a* von der Gruppe *b* trennen, andererseits weiter ventralwärts, die mediale Grenze des hinteren Längsbündels streifend, mit den lateralsten Wurzelfasern des III-Nerven zusammenlaufen. In frontalen Ebenen verschwindet die Gruppe *a*, später die Gruppe *c*, dann erst in recht erheblichem

Abstände die mediale Gruppe (*b*) und zuletzt die Gruppe *d*, die sich noch in Höhen nachweisen läßt, in welchen der III-Stamm bereits verschwunden ist. Frontal vom Austritt des III-Stammes, in der Höhe der hinteren Kommissur, tritt etwa an der Stelle, an welcher die dorso-laterale Gruppe (*a*) lag, eine 6. schmale, dorso-ventral gerichtete Gruppe (*f*) auf, die keine III-Fasern mehr zu entsenden scheint. Sie entspricht wohl dem Kern des hinteren Längsbündels (DARKSCHEWITSCH-scher Kern bei Säugern).

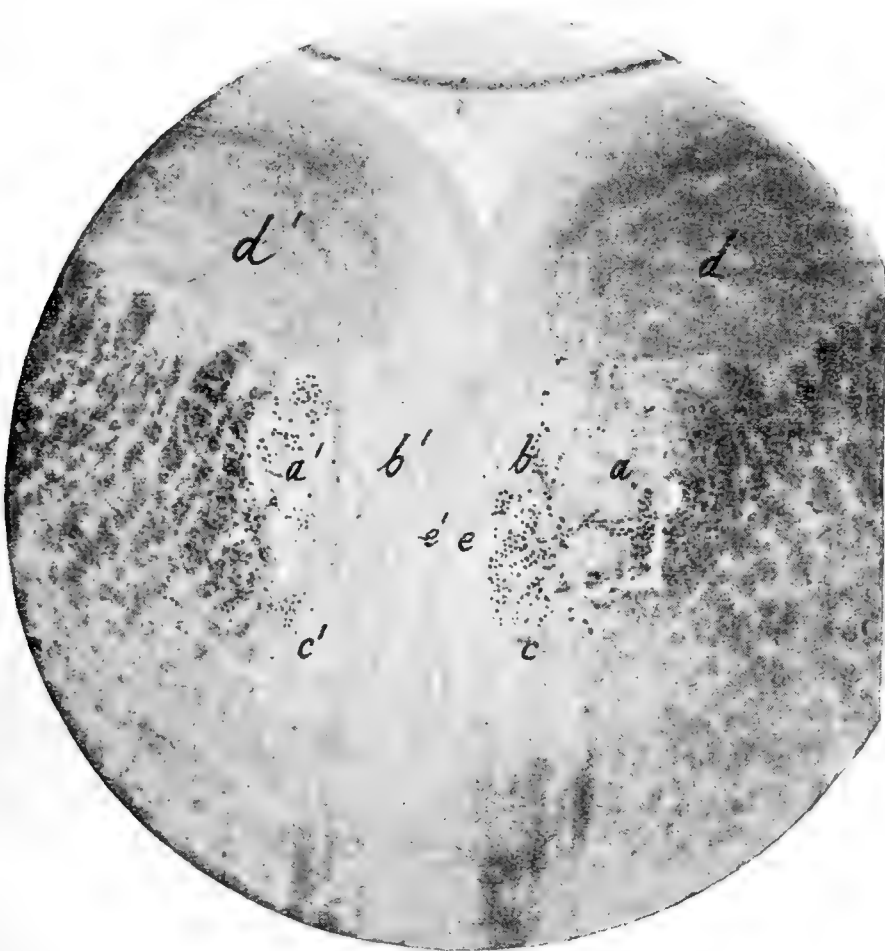


Fig. 1.

Die vorstehende Beschreibung stimmt in vielen Punkten mit den Resultaten überein, welche JELGERSMA¹⁾ bei Tauben und Krähen erhalten hat. Meine Kerngruppe *a* entspricht JELGERSMAS „Nucleus dorso-lateralis“, die Gruppe *c* dem „Nucleus ventro-medialis“, dagegen möchte ich den J.schen „Nucleus dorso-medialis“ nicht ohne weiteres mit der Gruppe *b* identifizieren, weil sich letztere nicht wie der N.

1) Psych. en neurol. Bladen, Afl. 1, 1897.

dorso-med. von J. in eine dorso-mediale Bucht des hinteren Längsbündels einlagert, sondern nur den dorso-medialen Winkel des Bündels berührt, sonst aber überall durch die dorso-laterale Gruppe von ihm getrennt bleibt. J. rechnet ferner den „Nucleus anterior“, welcher mit der Gruppe *f* identisch ist, noch zu den III-Kernen, während ich keine Wurzelfasern des Oculomotorius aus ihm entspringen sehe und, wie oben erwähnt, der Ansicht bin, daß er dem Kern des hinteren Längsbündels entspricht. Den kleinzelligen Kern (*d*) zählt J. wohl nicht zu den III-Kernen, obwohl sich die aus ihm heraustretenden Fasern den III-Wurzeln scheinbar anschließen¹⁾. Die ventro-mediane Gruppe (*e*) hat J. nicht von der ventro-lateralen (*c*) geschieden. Ihre Abtrennung erscheint mir aber ebenso wie die übrige von mir gegebene Einteilung der Oculomotoriuskerngruppen notwendig, weil die aus der Läsion des frontalen Acusticusfeldes in die hinteren Längsbündel übergehenden aufsteigenden Degenerationen auf der gekreuzten Seite in anderen Kernabschnitten sich verzweigen wie auf der gleichen. Die gekreuzten Fasern behalten im Mittelhirn ihre ganz mediale Lage bei und splittieren reichlich in der Gruppe *a'* und *c'* (Fig. 1) auf, während die gleichseitigen aus ihrer lateralen Lage medialwärts ziehen, die Kerngruppe *a* durchqueren und in der Gruppe *b* sich verteilen. Die Fig. 1 (Photographie) gibt ein ausreichendes Bild von den eben geschilderten Verhältnissen. Nur die Degeneration in dem Kerne *c'* ist etwas undeutlicher als im Original geworden. Die Kerngruppen sind auf der Seite der Läsion mit *a b c d e* bezeichnet, auf der gekreuzten mit *a' b' c' d' e'*. Die schwarzen Körner nehmen die Gruppen *a'*, *c'* und *b* ein, während *b'*, *d'*, *e'* und *a*, *c*, *d*, *e* vollständig frei von Degenerationen geblieben sind. Ich will hier gleich erwähnen, daß beiderseits, besonders aber auf der gekreuzten Seite, auch in den Kern *f* (= „Nucleus anterior“ JELGERSMA = Kern des hinteren Längsbündels) degenerierte Fasern einstrahlen. Die noch übrig gebliebenen Degenerationen wenden sich in der Höhe der hinteren Kommissur allmählich ventralwärts und verschwinden zum größten Teil in der Formatio reticularis, nahe der Wand des 3. Ventrikels. Eine kleine Zahl kreuzt innerhalb der Decussatio transversa auf die andere Seite und splittiert im Grau des Tuber cinereum auf. Die ganz lateral gelegenen Fasern auf der Läsionsseite schlagen einen anderen Weg ein.

1) Die isolierte Zerstörung dieses Kernes führte bei einer Taube nicht zu Degenerationen im Oculomotoriusstamme. Trotzdem wage ich noch nicht zu entscheiden, ob der mächtige Kern in der Tat keine direkten III-Wurzeln entsendet. Er entspricht übrigens vollständig dem EDINGER-WESTPHALSchen Kerne der Säuger.

Sie laufen parallel mit und ventral von den Fasern der hinteren Kommissur (Pars ventralis) lateralwärts und verzweigen sich in dem dorso-medialen, aus hellen Zellen bestehenden Teile des Nucleus spiriformis und medial davon bis zur äußeren Kapsel des großen runden Thalamuskernes. Die letztgenannten Degenerationen sind äußerst spärlich.

Kaudalwärts von der Verletzungsstelle gruppieren sich, wie schon oben erwähnt, die gleichseitigen schwarzen Faserquerschnitte in den ventralsten Abschnitten des hinteren Längsbündels, bleiben von der Raphe durch gesunde Fasern getrennt und greifen auf die dorsalsten Teile des „prä dorsalen“ Bündels aus dem tiefen Vierhügelmark über. Die gekreuzten Degenerationen dagegen bleiben dorsal liegen und rücken ganz dicht an die Raphe heran. Auch nach Abgabe der Fasern an den gleichseitigen Abducenskern und die motorischen Kerne der *Formatio reticularis* (s. oben) verharren beide Bündel in der geschilderten gegenseitigen Lage. An der Grenze von *Oblongata* und Rückenmark, dort, wo die kaudalsten Hypoglossuswurzeln austreten, bilden die gleichseitigen Degenerationen den ventralsten Abschnitt der Vorderstrangformation. Sie reichen jetzt bis an die Raphe heran und gehen an dieser entlang dorsalwärts, so daß die gesamte Degeneration einen mit dem medio-ventralen Vorderhornrande etwa parallelen Bogen bildet. Von seiner lateralen Seite aus strahlen geschwärzte Körnerreihen dorsalwärts in die ventralen Zellgruppen des Hypoglossuskernes ein, während die dorso-mediale Gruppe im wesentlichen frei von Schwärzungen bleibt. Auf der gekreuzten Seite drängt sich das Degenerationsfeld zwischen Raphe, mediale Vorderhorn- (resp. Hypoglossuskern-) Grenze und zentrales Höhlengrau und sendet seine Fasern lediglich in die dorso-mediale Kerngruppe. Ganz dieselben Verhältnisse treffen wir im obersten Halsmarke, d. h. gleichseitige Degeneration am ventralen Rande des Vorderstranges, Einstrahlung in die ven-



Fig. 2.

tralen Vorderhorngruppen (Fig. 2 α), auf der gekreuzten Seite dorsale Degeneration, überall der Vorderhorngrenze anliegend, Einstrahlung vorzugsweise in die dorso-mediale Vorderhorngruppe (Fig. 2 β'). Vereinzelte degenerierte Fasern splitteren auch auf der gekreuzten Seite in die ventrale und ventro-laterale Zellgruppe hinein auf. Weiter kaudalwärts erfolgen innerhalb des Halsmarkes nur minimale Vorderhorneinstrahlungen. Da aber die Zahl der schwarzen Querschnitte innerhalb der Vorderstränge, namentlich auf der Läsionsseite, noch recht erheblich ist, muß man annehmen, daß in unteren Rückenmarksabschnitten beträchtliche Faserabgaben erfolgen.

Durch Variationen in der Höhe der Verletzung, in der Mitverletzung anderer Gebiete außerhalb des Acusticusfeldes und des Nucleus processus cerebelli werden auch Änderungen bedingt in der Form, Menge und Verteilung der soeben beschriebenen Degenerationen. Ich führe im folgenden nur die wichtigsten an und behalte mir eine genauere Beschreibung vor. Wenn das Acusticusfeld weiter kaudal verletzt worden ist, d. h. in einer Höhe, in der die frontal entspringenden Fasern, wie oben erwähnt, sich zur Kreuzung in das gegenüberliegende Bündel anschicken, so kommt naturgemäß eine überwiegende Degeneration im gekreuzten Längsbündel zu stande. Diese ist umfangreicher als die früher geschilderte, nimmt zuweilen mehr als die medialen $\frac{2}{3}$ des Bündelquerschnittes ein, zeigt aber dieselben Endstätten, wie ich sie vorher beschrieben habe. Auch nach direkter Verletzung von Vestibularisfasern scheinen mir die spärlichen Degenerationen hauptsächlich in das gekreuzte Längsbündel einzutreten, die gleichseitigen sind viel weniger zahlreich und liegen ventral von der eigentlichen Längsbündelformation¹⁾, so daß sie von mir dem prä-dorsalen Längsbündel zugerechnet worden sind.

Daß bei der Taube Fasern des Bindearmes nach ihrer Kreuzung dorsalwärts umbiegen und durch das hintere Längsbündel hindurch, resp. medial von ihm zu dem gekreuzten III-Kern gelangen und daselbst aufsplittern, habe ich bereits in meiner Arbeit über die sekundäre Acusticusbahn der Taube²⁾ erwähnt. Durch zahlreiche Läsionen des Bindearmes selbst oder der zentralen Kleinhirnerne habe ich mich jetzt überzeugt, daß diese Bindearmfasern zum Teil in die ventrale Kerngruppe gelangen, und zwar mehr in die der Mittellinie nahe gelegenen, frontalwärts die Gruppe e' bildenden Abschnitte, während sich die Fasern des gekreuzten Längsbündels vorzugsweise in lateralen

1) S. Anat. Anz., Bd. 17, 1900, p. 102 ff.

2) Anat. Anz., Bd. 14, 1898, p. 353.

Teilen, also im eigentlichen ventralen Kerne (*c'*) verzweigen. Andere Bindearmfasern schließen sich den lateralen Längsbündelquerschnitten an, verzweigen sich nicht in den III-Kern und verschwinden in der Höhe der hinteren Kommissur, ohne daß ich ihre definitive Endigung habe feststellen können.

Je weiter kaudal vom Acusticusfelde die Verletzung angelegt ist, desto weniger Fasern gelangen zu den Augenmuskelkernen, von dem kaudalen Pole des Acusticusfeldes selbst scheint ebenfalls nur noch eine minimale Verbindung mit den IV- und III-Kernen vorhanden zu sein. Auch die Zahl der in den gekreuzten Vorderstrang des Halsmarkes ziehenden Degenerationen wird erheblich geringer, die schwarzen Fasern auf der Läsionsseite besitzen im wesentlichen gleiche Endigungen in ventralen Vorderhornzellgruppen, wie ich sie oben beschrieben habe.

5) Die totale Zerstörung der beiden hinteren Längsbündel selbst, in der Höhe der dorsalen Acusticuskommissur (2 Tauben), hat aufsteigend eine Degeneration zur Folge, die sich, je weiter frontalwärts wir gelangen, um so mehr auf die medialen $\frac{2}{3}$ des hinteren Längsbündels beschränkt. Es müssen demnach frontal von der Acusticus-region Fasern sich seitlich an die aus dem Acusticusfelde selbst stammenden anlegen. Wir haben schon oben gesehen, daß diese zum Teil aus der Gegend des Kernes der hinteren Kommissur abwärts ziehen, zum Teil aus der Trochlearishöhe auf- und absteigen. Die Fasern der degenerierten Bündelteile verzweigen sich 1) im Trochleariskern, 2) im dorso-lateralen Oculomotoriuskern (*a*), 3) im ventralen III-Kerne (*c*), 4) im dorso-medialen III-Kerne (*b*), 5) im „Nucleus anterior“ JELGERSMA (*f*), dagegen bleiben nahezu frei der kleinzellige dorsale Oculomotoriuskern (*d*) und der großzellige ventro-mediale Kern (*e*). Die frontalen Endigungen habe ich nur in die Decussatio transversa verfolgt, nicht aber seitlich in den Nucleus spiriformis dorsalis resp. dessen Nachbarschaft. Ob diese Fasern erst in frontalsten Teilen des Acusticusfeldes entspringen oder ob sie zufälligerweise nicht mitgetroffen sind, lasse ich dahingestellt. In den Fällen, in denen die Läsion neben den Längsbündeln auch die lateral davon gelegenen Fasern der Formatio reticularis verletzt hat, degenerieren diese ebenfalls aufwärts, durchqueren die lateralen Teile des Metathalamus und kreuzen ventral von den Längsbündelfasern innerhalb der Decussatio transversa. In der Höhe der Verletzung und kaudal von ihr geben die Längsbündel-degenerationen Fasern an die Abducenskerne und die motorischen Kerne der Formatio reticularis (+ Facialiskern?) ab und strahlen in spinalen Ebenen des Bulbus in die dorso-medialen (β) und ventralen

(α) Gruppen der Hypoglossuskern, im Halsmark in die gleichen Kerne der Vorderhörner aus, während die lateralen Kerngruppen im XII-Kerne sowohl wie im Vorderhorne vollständig frei von Degenerationen bleiben. Trotz reichlicher Faserabgabe kann im mittleren Halsmarke noch in beiden Vordersträngen eine umfangreiche Schwärzung nachgewiesen werden, die eine Zone in der Mitte zwischen ventro-medialen Vorderstrangrande und Vorderhorngrenze einnimmt. Es muß also noch eine ausgedehnte Verbindung der Vorderhörner unterer Rückenmarksabschnitte mit den hinteren Längsbündeln bestehen.

Wenn auch ein großer Teil der aus vorstehender Schilderung gewonnenen Daten mit den Ergebnissen früherer Autoren übereinstimmt (ich nenne hier nur FLECHSIG, CAJAL, DARKSCHEWITSCH, EDINGER, v. KÖLLIKER, KÖPPEN, PROBST, VAN GEHUCHTEN, HELD, BECHTEREW, MAYSER, MAHAIM, CRAMER, SCHÜTZ, FRASER), so halte ich mich doch für berechtigt, sie im Zusammenhange kurz zu resumieren, denn nur auf diese Weise läßt sich ein anschauliches Bild von der Struktur und vielleicht auch von der physiologischen Bedeutung des hinteren Längsbündels der Taube gewinnen.

1) Der Fasciculus longitudinalis dorsalis sive posterior besitzt bei der Taube einen Ursprung im Metathalamus in der Gegend des gemeinsamen Kernes der hinteren Kommissur und des hinteren Längsbündels (EDINGER, CAJAL, v. KOELLIKER, DARKSCHEWITSCH).

2) Die im Metathalamus entspringenden Fasern des Längsbündels treten auf der gleichen Seite kaudalwärts, liegen im Mittelhirn vorwiegend im lateralen und mittleren, weniger im medialen Abschnitte des Bündelquerschnittes, geben Aeste an die gleichseitigen Kerne des Oculomotorius und Trochlearis ab, bilden in der Oblongata den ventralen, im Rückenmark den medio-ventralen, an den Sulcus ventralis stoßenden Abschnitt des Vorderstranggrundbündels und können im Rückenmark auf der gleichen Seite weit nach abwärts verfolgt werden. An das Vorderhorn des obersten Halsmarkes geben sie keine oder wenigstens äußerst spärliche Fasern ab. Wir können demnach sagen, daß die längsten Fasern des hinteren Längsbündels (Fibrae metathalamo-spinales), soweit sie auf der gleichen Seite wie ihre Ursprungs-orte liegen, auch am meisten exzentrisch gelagert sind. Bei Säugern scheinen nach den Mitteilungen von PROBST (Arch. f. Psychiatr., Bd. 33, Heft 1) andere Verhältnisse in der gegenseitigen Lage der einzelnen Bestandteile des Bündels zu bestehen.

3) Auch im kaudalen Mittelhirn (dorso-laterale Teile am Uebergang ins Kleinhirn) scheinen Fasern des hinteren Längsbündels zu entspringen, die lateral gelegen, zum gleichseitigen IV- und III-Kern

gelangen. Ob dabei Bindearmfasern vor ihrer Kreuzung beteiligt sind, kann ich nicht entscheiden. Ein Teil der Fasern kreuzt in der Höhe des Ursprunges und endet kaudalwärts in der dorso-medialen Vorderhorngruppe des Halsmarkes, während die auf der gleichen Seite bleibenden erst in unteren Rückenmarksabschnitten aufzweigen.

4) Die umfangreichste und wichtigste Ursprungsstätte für die Fasern des hinteren Längsbündels bildet das dem DEITERSSchen Kern der Säuger analoge Acusticusfeld mit seiner cerebellaren Fortsetzung, dem Processus cerebelli.

5) Die hier entspringenden Fasern, denen sich in geringer Zahl auch direkte Vestibulariswurzelfasern anschließen, gelangen in das gleichseitige und das gekreuzte Bündel. Die Kreuzungen erfolgen hauptsächlich in kaudaleren Ebenen des Ursprungskernes.

6) Die auf der gleichen Seite bleibenden Längsbündelfasern aus dem Acusticusfelde nehmen frontal von der Acusticusregion das mittlere Drittel des Längsbündelquerschnittes ein, wenn auch einzelne Elemente sich dem inneren und äußeren Drittel zugesellen. Kaudal von der Acusticusregion rücken sie ventralwärts an die dorsale Grenze des prädorsalen Längsbündels und legen sich im Halsmark dorsal und lateral den sulco-marginalen Fasern aus dem Metathalamus (s. 2) an, greifen auch vielfach in deren Gebiet über und bleiben von der medio-ventralen Vorderhorngrenze überall durch eine Faserschicht getrennt.

7) Die gekreuzten Fasern des hinteren Längsbündels aus dem Acusticusfelde nehmen frontal von der Acusticusregion das innerste Drittel des Querschnittes ein (konform mit den Resultaten, die FRASER¹⁾ bei Affen und Hunden erhalten hat), kaudal bleiben sie nahe dem dorsalen Pole des Bündels liegen und füllen im Halsmarke etwa die Lücke zwischen den ungekreuzten Fasern aus dem Acusticusfelde (6) und der medialen Vorderhorngrenze aus.

Ein Vergleich der relativen Lageverhältnisse innerhalb des Bündelquerschnittes lehrt, daß überall am meisten exzentrisch die längsten, d. h. die metathalamo-spinalen Fasern gelagert sind, dann folgen die kürzeren gleichseitigen aus dem Acusticusfelde und am meisten dem Zentrum genähert die gekreuzten Bahnen aus dem Acusticusfelde. Diese Anordnung entspricht dem Gesetze von der exzentrischen Lagerung längster Bahnen, mit einer Ergänzung, deren Notwendigkeit leicht zu ersehen ist: in Sagittalbündeln, die aus gekreuzten und ungekreuzten Fasern entstehen, laufen bei gleicher Faserlänge die gekreuzten zentralwärts von den ungekreuzten.

1) Journal of Physiology, Vol. 27, 1901.

8) Die gleichseitigen Fasern verzweigen sich noch innerhalb der Acusticusregion in den motorischen Kernen der *Formatio reticularis bulbi* und im Abducenskerne, frontal im dorso-medialen Oculomotoriuskerne (Fig. 1 b), im „Nucleus anterior nuclei oculomotorii“ JELGERSMA (= Kern des hinteren Längsbündels), in der dorso-medialen Hälfte des Nucleus spiriformis und seiner medialen Umgebung, in der *Formatio reticularis* des Metathalamus und im gekreuzten Tuber cinereum via Decussatio transversa, kaudal in den ventralen und medio-ventralen Kerngruppen des Hypoglossuskernes und des Vorderhornes (Fig. 2 α).

9) Die gekreuzten Fasern enden innerhalb der Acusticusregion in medio-ventralen Zellen der *Formatio reticularis bulbi*, frontal im Trochleariskerne, in der dorso-lateralen und ventralen (resp. ventro-lateralen) Gruppe des Oculomotoriuskernes (Gruppe a' und c' Fig. 1), im Kerne des hinteren Längsbündels (weit stärkere Verzweigung als von seiten der ungekreuzten Fasern) und via Decussatio transversa im Tuber cinereum. Kaudal splittern sie in der dorso-medialen Kerngruppe des Hypoglossuskernes und des Vorderhornes (besonders im obersten Halsmarke) auf (β' Fig. 2). Nur wenige Fasern enden weiter ventral und laterat.

10) Als vierte Quelle hinterer Längsbündelfasern müssen die Bindearme aus den zentralen Kleinhirnkernen angesehen werden (KLIMOFF, WALLENBERG).

11) Die Bindearmfasern des hinteren Längsbündels durchsetzen nach ihrer Kreuzung zum größten Teil das Längsbündel, um sich im gekreuzten ventralen resp. ventro-medialen Oculomotoriuskerne (e' Fig. 1) zu verzweigen, zum kleineren Teile laufen sie nahe dem dorso-lateralen Rande des Bündelquerschnittes bis zur hinteren Kommissur und endigen an bisher unbekannter Stelle.

Zum Schlusse möchte ich die Frage aufwerfen: Kann aus der Endigungsart der gekreuzten und ungekreuzten Fasern des hinteren Längsbündels (soweit sie aus dem Acusticusfelde stammen) ein Rückschluß auf die Funktion der betreffenden Zellgruppen gezogen werden? Das Acusticusfeld mit dem Processus cerebelli beherrscht mit größter Wahrscheinlichkeit den Tonus der Drehmuskeln der Augen, des Kopfes und des Rumpfes nach der gleichen Seite. Die Aufzweigung der Fasern im gleichseitigen Abducenskerne und im gekreuzten Trochleariskerne bedingt einen Einfluß des VIII-Feldes auf die Auswärtsrotation des gleichseitigen Auges. Aus dem Umstande, daß im gekreuzten Oculomotoriuskerne nur die dorso-laterale und ventro-laterale Gruppe (a' und c') DEITERS-Fasern erhalten, läßt sich die Folgerung ableiten,

daß diese beiden Gruppen die Einwärtsdreher des Bulbus, speziell den *Musculus rectus internus* innervieren.

Schwieriger ist die Deutung der Verzweigung im gleichseitigen dorso-medialen Oculomotoriuskerne (*b* Fig. 1). Zwei Möglichkeiten scheinen vorhanden zu sein: entweder ist diese Zellgruppe der motorische Kern eines vom Oculomotoriuskern innervierten Auswärtsdrehers (*Obliquus inferior*?), oder sie entsendet lediglich gekreuzte Fasern und bewirkt auf diese Weise ebenso wie die gekreuzten Gruppen *a'* und *c'* einen Tonus der Einwärtsdreher. Die zweite Möglichkeit glaube ich von der Hand weisen zu können, denn es ist mir eine isolierte Zerstörung der 3 dorsalen Kerngruppen des Oculomotorius (*a*, *b* und *d*) gelungen, die lediglich eine MARCHI-Schwärzung in gleichseitigen III-Wurzeln zur Folge hatte. Gekreuzte Oculomotoriusfasern können daher, wenn sie überhaupt existieren, nur in den ventralen Kernen (*c* und *e*) entspringen, nicht aber in der Gruppe *b*. Die letztere wird also wahrscheinlich Ursprungskern des dem *Obliquus inferior* der Säuger analogen Muskels bei der Taube sein.

Ganz ähnliche Verhältnisse treffen wir im obersten Halsmarke an (wie weit sich auch innerhalb des Hypoglossuskernes die Differenzen der Endigung gleichseitiger und gekreuzter Fasern auf funktionelle Verschiedenheiten seiner einzelnen Kernteile zurückführen lassen, lasse ich dahingestellt). Nehmen wir an, daß die ventralen und ventrolateralen Zellgruppen des Vorderhornes (*α* Fig. 2), welche vom gleichseitigen *Acusticus*felde aus versorgt werden, die Dreher des Kopfes nach der gleichen Seite hin innervieren, so liegt es nahe, die dorso-mediale Gruppe (*β'* Fig. 2), welche ihre Fasern aus dem gekreuzten *Acusticus*felde bezieht, mit Muskeln in Verbindung zu setzen, die analog dem *Sternocleidomastoideus* der Säuger den Kopf nach der entgegengesetzten Seite drehen, denn es ist im höchsten Grade unwahrscheinlich, daß diese Zellgruppe ihre Wurzelfasern kreuzen läßt und so in demselben Sinne wie die gleichseitigen Gruppen *α* wirkt.

Aus der Verteilung der Bindearmfasern im ventro-medialen Oculomotoriuskerne (*e* Fig. 1) einen Rückschluß auf die funktionelle Bedeutung dieser Zellgruppe zu ziehen, erscheint mir zur Zeit noch nicht angängig.

Nachdruck verboten.

Bemerkungen zur Entwicklung der Eidechse.

Von KARL PETER.

(Aus dem anatomischen Institut der Universität Breslau.)

Mit 4 Figuren.

I. Die Lage und Herkunft des Primitivknotens.

Die folgenden Zeilen sollen einiges Material beibringen zur Entscheidung der noch schwebenden Fragen nach der Lage des Primitivknotens zum Embryonalschild, sowie nach der Herkunft der Zellen, welche die Primitivplatte aufbauen.

KRAUTSTRUNK hat kürzlich die erste Frage berührt und die zwischen STRAHL und WILL bestehende Differenz auszugleichen gesucht. Während STRAHL nämlich die Primitivplatte innerhalb des Schildes gelegen zeichnete, gab WILL derselben anfangs eine Stellung hinter dem Schild, in welchen sie erst während der Ausbildung des Urmundes hineinrücken sollte. Die Genauigkeit der STRAHLschen Abbildung stellte er in Frage und legte großen Wert auf diese Wanderung des Primitivknotens. KRAUTSTRUNK zweifelt nun nicht an der Richtigkeit der Figuren beider Autoren und glaubt die Verschiedenheit dadurch herbeigeführt, daß „mehr oder minder viel an der unteren Fläche des Keimes haftende Entodermzellen“ oder ein verschiedener Grad der Abplattung des Ektoderms abweichende Dickenverhältnisse geschaffen habe, was in der Zeichnung in größerer oder geringerer Ausdehnung des Embryonalschildes seinen Ausdruck gefunden habe. Sein Resultat faßt er in folgende Worte zusammen: „Der Primitivstreifen bildet bei seinem ersten Auftreten einen Teil des Schildes“.

Eier, welche ich am 10. Juni 1900 einer Eidechse entnahm, gestatteten mir, diese Frage zu entscheiden. Sie befanden sich in dem nicht häufig anzutreffenden Stadium der ersten Anlage des Urmundes.

Die Embryonalschilder sind völlig homogen, zeigen dadurch also bereits die Verdickung der Keimblätter an; Chordastreifen oder Mesodermflügel schimmern noch nicht durch. (Als Schild bezeichne ich eben diese bei Oberflächenbetrachtung dem Ei schildförmig auflagernde Verdichtung, gleichviel, ob sie durch Verdickung nur eines oder beider völlig getrennter Keimblätter gebildet wird; in einer im Archiv für mikroskopische Anatomie demnächst erscheinenden

Arbeit werde ich diese Definition näher begründen.) Gegen die intermediäre Zone ist indes die Abgrenzung unserer Schilder nicht scharf; die gleichmäßige Fläche nimmt allmählich den wolkigen Charakter der Area intermedia an. Die Form des Schildes ist oval.

An einem der spitzen Enden findet sich nun die Primitivplatte als verdickte Stelle des Blastoderms, also im auffallenden Licht an der ungefärbten Keimscheibe gesehen als heller Fleck, welcher sich sogar gegen den undurchsichtigen Schild deutlich, wenn auch nicht scharf abhebt. Diese Primitivplatte zeigt in ihrer Lagerung sehr auffallende Verschiedenheiten; sie liegt nämlich entweder innerhalb des Schildes oder außerhalb desselben, sein Hinterende nur an einer Stelle berührend, oder endlich sie nimmt eine mittlere Lage ein. Völlig getrennt vom Schild zeigte sich keine Primitivplatte der 8 Eier, wie auch keine frei in demselben lag, mit dem hinteren Rande nicht in Verbindung.

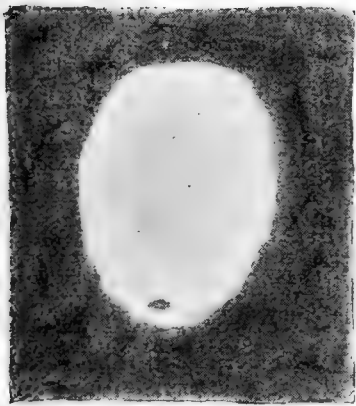


Fig. 1.

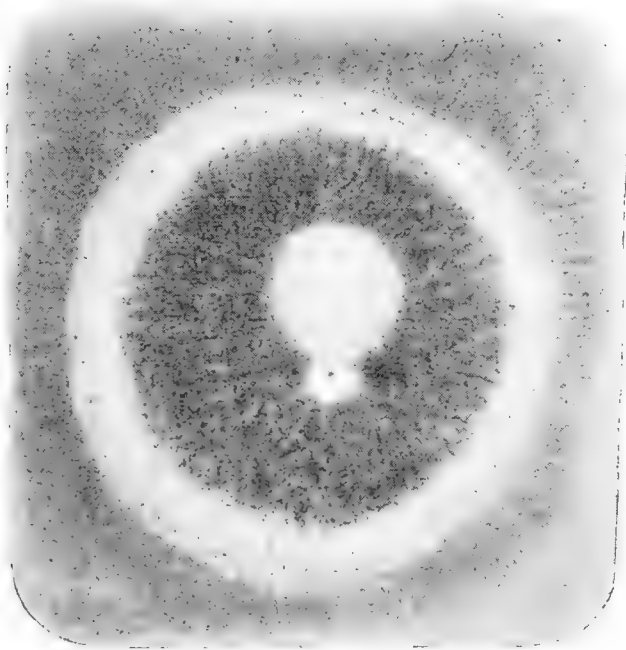


Fig. 2.

Fig. 1 und 2. 2 Keimscheiben desselben Geleges vom Beginn der Gastrulation. In Fig. 1 ist nur das Schild bei 20-facher Vergrößerung dargestellt, in Fig. 2 der ganze Keim bei 10-facher Vergrößerung.

Die Figuren 1 und 2 stellen zwei dieser Keimscheiben dar. Beide Embryonschilder sind länglich; während aber bei Fig. 1 die helle Primitivplatte in die Rundung des Ovals aufgenommen ist, somit ein Stück desselben darstellt, zeigt die zweite Abbildung die beiden Teile der Embryonalanlage durch eine halsartige Einschnürung voneinander getrennt. Die Zeichnungen sind nach ungefärbten Keimscheiben an-

gefertigt worden, welche nicht vom Dotter abgehoben wurden, so daß eine Täuschung durch etwa anhängende Dotterreste ausgeschlossen ist. Um eine Reproduktion in Autotypie zu gestatten, wurden nur die Helligkeitsunterschiede, welche der Steindruck der „Normentafel“ in natürlichem Grade wiedergibt, etwas übertrieben, ohne natürlich die Konturen irgend zu verändern. Doch sind die Umrisse etwas zu scharf wiedergegeben.

Somit ist der Primitivknoten der beiden gleichalten Keimscheiben verschieden zum Schild gelagert: „Gleichalt“ sind diese auch insofern, als sie in Bezug auf den Fortschritt ihrer Entwicklung keine Verschiedenheit aufweisen. Es läßt sich im Oberflächenbild nicht bemerken, daß der am weitesten im Schild liegende Primitivknoten die tiefste Gastrulaeinstülpung trüge, wie es die WILLSche Idee verlangt; die Keimscheibe, welche den extremsten Fall darstellt, bei welcher die Platte noch weiter außerhalb des Schildes liegt als bei Figur 2, besitzt keine flachere Grube als diejenigen, welche den Knoten im Schild selbst zeigen. Auch ein Unterschied in der Länge der Primitivplatten, welcher einen Altersunterschied bedingen würde, konnte nicht festgestellt werden. Die Messung an den Serien ergab für die beiden abgebildeten Exemplare eine Länge der Primitivplatten von etwa 420 μ .

Bei der Durchmusterung der Schnitte fällt der Unterschied der Lage der Primitivknoten viel weniger ins Auge als bei Betrachtung des Oberflächenbildes; die einzig wahrnehmbare Differenz besteht darin, daß das Ektoderm seitlich vom Primitivknoten bei Fig. 1 etwas mehr verdickt ist, als es das andere Exemplar zeigt, daß also die im Schnitt nicht scharf zu ziehende seitliche Grenze des Schildes sich im ersteren Falle etwas mehr nach hinten herabzieht, ein Unterschied, dem keine Bedeutung beizulegen ist. Im übrigen zeigen die beiden Präparate natürlich individuelle Verschiedenheiten; der Primitivknoten der Fig. 1 ist etwas dicker und ein wenig lockerer gewebt als der des anderen Exemplars; auch ist seine Gastruladelle etwas seichter — ein Merkmal, das aber für die Altersbestimmung nicht allein ausschlaggebend sein kann.

Es ergibt sich also aus dem Vorstehenden, daß die Lage der Primitivplatte zum Embryonalschild erheblich variiert, daß sie sich bei gleichalten Keimscheiben bald innerhalb, bald hinter demselben findet, daß also der Tadel WILLS an der STRAHLschen Figur nicht berechtigt und seine Hypothese vom Einwandern der Platte in den Schild für *Lacerta* nicht aufrecht zu erhalten ist.

Aus WILLS eigenen Figuren ist übrigens diese Variabilität herauszulesen. In Fig. 5 zeichnet er einen Embryonalschild, in welchem eine

Primitivplatte mit ganz seichter Urmunddelle liegt. Von seiner Idee der Wanderung der Platte in den Schild herein ausgehend, mußte er diese Keimscheibe hinter die in Fig. 3 und 4 abgebildeten stellen, bei welchen die Primitivplatte mit tieferer Gastrulationsgrube am Rand des Schildes liegt. Doch gibt er selbst an (S. 35), „daß der Embryo in Bezug auf die Urdarmhöhle etwas zurückgeblieben ist, so daß er in dieser Beziehung sich etwa mit Fig. 2 decken würde“, und daß ein medianer Längsschnitt durch denselben sich unmittelbar an den der Fig. 1 anschließt. Da der Medianschnitt durch den in Fig. 3 dargestellten Embryo (Fig. 34) nicht nur was die Tiefe der Gastrulations-einstülpung, sondern auch was die Zunahme des Kopffortsatzes sowie des prostomialen Mesoderms anbetrifft, einen bedeutenden Fortschritt gegen den des Embryo Fig. 5 zeigt (Fig. 33), so ergibt sich klar, daß die Keimscheibe Fig. 5 vor die Fig. 3 und 4 zu stellen ist, daß ihr Primitivknoten also nicht in den Schild eingewandert, sondern daselbst entstanden ist, daß dessen Lage somit eine sehr variable sein kann, bald im Schild, bald an demselben.

Die Gestalt des Primitivknotens ist eher queroval als langgestreckt; nach den Schnitten ergaben die Breitenmaße etwa $558\ \mu$ (für Fig. 2), resp. $465\ \mu$ (für Fig. 1) gegen $420\ \mu$ Länge. Dies kontrastiert auffallend mit den Angaben von TUR, welcher bei *Lacerta ocellata* eine wahre Primitivlinie beschreibt, die gleich in ganzer Länge erscheinen soll. Ich habe trotz daraufhin gerichteter Aufmerksamkeit bei *Lacerta agilis* nie etwas Ähnliches gefunden, und es wäre hier, wenn die Befunde TURS sich bestätigen — die Abbildungen des Autors beziehen sich nur auf abgehobene Keimscheiben, im durchfallenden Lichte untersucht — wieder einmal ein auffallender Unterschied in der Entwicklung nahe verwandter Arten zu konstatieren. Anfangs erscheint der Primitivknoten bei der Zauneidechse stets als etwas querovale Platte, welche sich später in die Länge zieht, ohne aber die von TUR angegebene schlanke Gestalt zu erreichen.

Auch betreffs der Herkunft der Primitivplatte ist noch keine Einigkeit erzielt. Es handelt sich um die Frage, welches Keimblatt das Material zu dieser Verdickung liefert. WILL leitete bekanntlich die Wucherung vom Entoderm ab und zeichnet auf der freien Oberfläche des Primitivknotens scharfe Grenzen gegen das von allen Seiten heranrückende Ektoderm, während neuere Forscher dem oberen Keimblatt die hauptsächlichste, wenn nicht ausschließliche Rolle bei der Formation dieses Gebildes zusprechen.

Der in Fig. 3 wiedergegebene Schnitt bringt diese Frage der Entscheidung näher. Die Zellgrenzen sind ganz genau mit Hilfe des



Projektionsapparates eingetragen, die Elemente des unteren Keimblattes etwas dunkler gehalten als die des oberen. Der Schnitt geht durch die Mitte der Primitivplatte, liegt also im Bereiche der Gastruladelle, die von niedrigen Wällen eingefast wird.

Ein Blick auf diese Figur lehrt nun, daß die Primitivplatte hauptsächlich aus einer Wucherung des oberen Keimblattes hervorgeht, welche nach dem Dotter zu von einer nur ein-, höchstens zweischichtigen Lage Entodermzellen gedeckt wird. Ich möchte schon hier hervorheben, daß ich die von WILL gezeichnete Grenze der Primitivplatte gegen das seitliche Ektoderm ebensowenig wie MITSUKURI habe finden können — die genaue Abbildung 3 zeigt nichts derart. Infolgedessen kann ich auch hier nicht mit WILL von einem an die Oberfläche getretenen Entoderm reden; es handelt sich einfach um eine Fortsetzung der oberen Keimschicht. Die wahre Grenze zwischen den beiden Keimblättern ist an den meisten Stellen sehr deutlich und manche Schnitte zeigen dieselben durchaus getrennt — unsere Figur weist mehrere Male einen Zusammenhang derselben auf, der uns noch näher beschäftigen wird.

Die Elemente der beiden Keimblätter unterscheiden sich ziemlich scharf voneinander nach Form und Inhalt. Die Zellen des Ektoderms sind ohne Zwischenräume dicht aneinandergesetzt und besitzen daher eine eckige Gestalt. Die des Entoderms haben die ursprüngliche runde Form noch gewahrt, liegen also lockerer nebeneinander und sind beträchtlich größer als die ersteren. Sie sind vollständig angefüllt mit dichtstehenden Dotter-

Fig. 3. Querschnitt durch die Mitte der Primitivplatte der in Fig. 1 dargestellten Keimscheibe. Vergrößerung etwa 250-fach (Seibert Obj. 5, Ok. 1). Bei x Zusammenhang der beiden Keimblätter. Der Pfeil weist auf die in Fig. 4 stärker vergrößerten Zellen hin.

körnern, welche nach Größe und Farbe völlig denen der oberen Dotterschicht gleichen: sie haben nämlich bei der Nachbehandlung der Schnitte mittels Pikrinsäure (die Keimscheiben waren in toto in DELAFIELDS Hämatoxylin gefärbt worden) einen bräunlich-violetten Ton angenommen. Die meisten Elemente des Ektoderms dagegen enthalten wenig oder fast gar keine Dotterkugeln; sie besitzen oft ein fast gleichmäßig gefärbtes Protoplasma, und ihre Dottereinschlüsse haben meist den blauvioletten Ton erhalten. Fig. 4 gibt den eben beschriebenen Unterschied wieder; die zwei Ektodermzellen (*b*, *c*) mit dem homogenen Leib stechen deutlich gegen die dottergefüllten Zellen ab. Nach diesen Merkmalen kann man fast jede Zelle als dem oberen oder unteren Keimblatt zugehörig bestimmen.

Ich habe bei diesen Beschreibungen wiederholt Beschränkungen machen müssen; einmal nämlich gibt es in fast jedem Schnitt Stellen, an welchen die beiden Keimblätter so eng aneinander liegen, daß eine Grenze nicht gezogen werden kann; in diesem Falle zeigen die Zellen auch alle Uebergangsformen, so daß man von einer Vermischung der beiden Blätter sprechen muß. Daß das Entoderm hier teilnimmt an dem Aufbau des Primitivknotens, ist nicht von der Hand zu weisen. Bei *x* in Fig. 3 ist ein solcher Zusammenhang sichtbar. Sodann aber liegen im Ektoderm eingezwängt Zellen, welche dem Inhalt nach denen des Entoderms völlig gleichen; Zelle *a* auf Fig. 4 ist mit denselben bräunlichen Dotterkugeln erfüllt wie die unzweifelhaft der unteren Schicht angehörigen Zellen *e* und *f*. Ob diese dottergefüllten Elemente aus dem Entoderm hervorgegangen sind, ist natürlich nicht zu entscheiden; auffallend ist immerhin, daß sie an solchen Stellen sich häufen, an denen Entodermzellen die obere Schicht berühren. Es wäre höchstens noch die Möglichkeit ins Auge zu fassen,

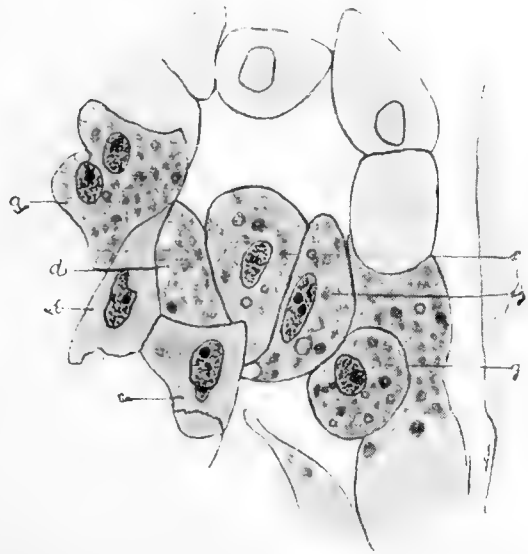


Fig. 4. Ausschnitt aus Fig. 3, bei ca. 700-facher Vergrößerung gezeichnet (Zeiss Obj. 4 mm, Ok. 8). *a* dotterbeladene, *b* und *c* dotterlose Ektodermzellen; *d* Entodermzelle, in die Primitivplatte aufgenommen. *e*, *f*, *g* Entodermzellen.

daß hier eine besonders rege Weitergabe von Dotter stattfände. Daß aber Zellen des Entoderms in den Verband des Primitivknotens aufgenommen werden, das geht meines Erachtens — soweit man über-

haupt aus Schnitten Schlüsse auf Zellbewegungen ziehen darf — klar aus Stellen hervor, wie Fig. 4 deren eine darstellt. Ein kleiner Ausschnitt der Fig. 3 — der Pfeil weist auf denselben hin — ist in stärkerer Vergrößerung gezeichnet. Man sieht 3 sicher entodermale Zellen, noch nicht eng aneinander geschlossen und dottergefüllt (*e, f, g*) aus der einfachen Lage Dotterzellen der oberen Keimschicht zustreben, von der 2 ebenso sicher als Ektodermzellen zu erkennende Zellen (*b, c*) ausgezeichnet sind. Zwischen diese beiden schiebt sich nun eine 6. Zelle (*d*) ein, deren Kern nicht im Schnitt liegt. Man kann hier nicht im Zweifel sein, daß diese derselben Herkunft ist wie ihre rechten Nachbarinnen *e* und *f*; der Zellinhalt ist bei allen völlig gleich geformt und gefärbt. Und doch liegt sie innerhalb des Konturs des Ektoderms, zwischen die Zellen des oberen Keimblattes eingezwängt. Man bekommt den Eindruck, als ob sie zwischen dieselben von den nachrückenden Entodermzellen hineingedrängt worden sei. Mir scheint dieses Bild keine andere Deutung zuzulassen als die, daß sich das Entoderm bei der Bildung der Primitivplatte beteiligt, wie es auch andere vermutet haben.

Doch scheint dieser Zuzug entodermalen Materiales nicht sehr bedeutend zu sein; dafür spricht die große Zahl von Mitosen im zweifellos ektodermalen Teil des Knotens — in dem abgebildeten Schnitt fand sich freilich nur eine einzige —, während dieselben im Entoderm außerordentlich selten sind.

Uebrigens finden sich innige Verschmelzungen zwischen den beiden Keimlagen im Bereich der ganzen Primitivplatte, während im eigentlichen Schild die beiden Schichten vollständig getrennt sind. Daß dieser Zusammenhang häufiger am vorderen Ende des Knotens statt habe, konnte ich nicht finden; auch hier zeigen einige Schnitte Ektoderm und Entoderm völlig isoliert.

Was die Herkunft der Primitivplatte anlangt, so schließe ich mich daher den Ansichten KRAUTSTRUNKS und SCHAUINSLANDS an, welche sie als eine im wesentlichen ektodermale Wucherung auffassen. Der letztere Forscher konnte an dem weit günstigeren Material von Chamäleo direkt beobachten, wie das obere Keimblatt einen soliden Zellknoten nach unten und vorn schickt, dessen kraniales Ende sekundär mit dem Entoderm verschmilzt. Schon vorher lag eine vollständige Entodermschicht unter dieser Platte. So einfach liegen diese Verhältnisse bei *Lacerta* freilich nicht. SCHAUINSLAND schreibt selbst, daß bei dieser wie bei *Sphenodon* und *Chelonia* „frühzeitig eine intensive Verlötung, vielleicht sogar Vermischung des Mesoderms mit dem darunter liegenden, teilweise noch in Bildung begriffenem Entoderm“

stattfindet. Meine Beobachtungen, die sich auf genaue Durcharbeitung mehrerer Serien erstreckten, ergaben, daß die Primitivplatte in der Hauptsache durch eine Wucherung des oberen Keimblattes gebildet wird, welche an den meisten Stellen von der darunter befindlichen einschichtigen Entodermis getrennt ist. Doch beteiligt sich auch die untere Keimschicht an der Bildung, indem einzelne Zellen zwischen die des oberen Keimblattes hineingezwängt werden. Auch hier muß ich also WILL entgegenreten, der die entodermale Natur des Primitivknotens betonte. Trotz der vielen gewichtigen Stimmen, welche sich dagegen bereits ausgesprochen haben, wiederhole ich dies nochmals, da die Angaben dieses Autors eine weite Verbreitung gefunden haben.

II. Die Zahl der Schlundtaschen.

In dem kürzlich erschienenen Kapitel „Die Entwicklung des Darmsystems“ in HERTWIGS Handbuch der vergleichenden Entwicklungslehre nimmt MAURER seine von mir zurückgewiesene Angabe von der Vierzahl der Schlundtaschen bei Eidechsenembryonen wieder auf, hält indes jetzt auch die früheren Angaben verschiedener Autoren, welche 5 solcher Taschen zählten, für richtig und meint, daß es wahrscheinlich ist, „daß die verschwindende 5. Kiemenspalte in manchen Fällen gar nicht mehr zur Anlage kommt“. So bedeutend auch die individuelle Variabilität der Eidechsenembryonen ist, — bei der Anfertigung meiner Normentafel mußte ich auf diesen Faktor besonders achten, — so geht dieselbe doch nicht so weit, daß eine beträchtliche beiderseitige Darmausstülpung, welche, das Mesoderm beiseite drängend, sich ans Epithel anlegt, im einen Fall gebildet wird, im anderen nicht. Ich habe denn die 5. Schlundtasche bei keinem einzigen Embryo einschlägiger Stadien vermißt; gerade aus dieser Zeit stehen mir viele Serien, verschiedenen Gelegen entnommen, zur Verfügung. Ich wiederhole also, daß MAURER dies Gebilde übersehen hat, wenn sein Embryo nicht gerade abnorme Verschiebungen in der Entwicklung der Kiemensregion aufwies. Es ist daher das MAURERSche Schema, das er in dem neuen Kapitel unverändert zum Abdruck bringt, in der von mir angegebenen Weise zu modifizieren.

Auch darin muß ich bei dem Resultat meiner Arbeit beharren, daß ich den supraparikardialen Körper als das Homologon einer Schlundtasche ansehe, obwohl MAURER dies als einen Rückschritt bezeichnet. Die Entstehung des stets doppelseitig auftretenden Gebildes ist, wie in meiner Arbeit ausführlich dargelegt wurde, absolut gleich der Entwicklung der Schlundtaschen. MAURER führt dagegen an: „Schon mehrfach wies ich darauf hin, daß der postbranchiale Körper

bei allen Wirbeltieren eine gleiche Weiterbildung erfährt, einerlei, ob vor ihm 6 (Selachier), 5 (Amphibien) oder 4 (Säugetiere) Schlundspalten liegen. Dadurch ergibt sich, daß er eben etwas von Schlundspalten Verschiedenes ist“. Ich kann dieser Logik nicht folgen. Die letzte Schlundtasche brachte eben diesen Körper hervor, und als die vor ihm liegende Tasche, z. B. die 6., an Bedeutung verlor, bildete sie sich zurück und der Körper lag dann hinter der 5. statt der 6. Tasche. Warum sollten nicht zwischen zwei sich weiter ausbildenden Kiementaschen eine oder mehrere, die kein Derivat hervorgehen lassen, ausfallen können? Ich kann diesen Ausfall nicht als Grund für die Sonderstellung des supraparikardialen Körpers anerkennen.

Wenn triftige Gründe mich von der Falschheit meiner Deutung überzeugen, so bin ich sofort bereit, sie beiseite zu werfen; bis dahin zwingen mich aber die dargestellten Tatsachen, an derselben festzuhalten. Ob meine Arbeit, „die dem seither Erkannten nichts Neues hinzufügt“, wirklich in dieser Beziehung einen „Rückschritt“ bedeutet, wie MAURER will, überlasse ich der Beurteilung anderer. Ich hätte auch nicht in rein persönlicher Sache die Feder ergriffen, wenn obige Angaben nicht in einem weitverbreiteten Handbuch Platz gefunden hätten, dessen Leser nicht auf Spezialarbeiten verwiesen werden können; die meinige würden diese auch vergeblich in den „Anatomischen Heften“ suchen, in welche sie MAURER im Literaturverzeichnis verlegt; sie findet sich im 57. Bande des Archivs für mikroskopische Anatomie und trägt einen von der MAURERSchen Angabe etwas abweichenden Titel.

Literatur.

- KRAUTSTRUNK, T., Beiträge zur Entwicklung der Keimblätter von *Lacerta agilis*. Anat. Hefte, Bd. 18, 1902, H. 60. 2 Taf.
- MITSUKURI, Verschiedene Arbeiten im Journ. coll. Sc. Tokio zitiert nach KEIBEL, Die Gastrulation und die Keimblattbildung der Wirbeltiere. Ergebnisse d. Anat., Bd. 10, 1901.
- SCHAUINSLAND, G., Beiträge zur Biologie und Entwicklung der Hatteria, nebst Bemerkungen über die Entwicklung der Sauropsiden. Anat. Anz., Bd. 15, 1899. 2 Taf.
- Beiträge zur Entwicklungsgeschichte und Anatomie der Wirbeltiere. Zoologica, 1903, H. 39. 56 Taf.
- STRAHL, G., Beiträge zur Entwicklung von *Lacerta agilis*. Archiv f. Anat. u. Physiol., 1882, Anat. Abt. 2 Taf.
- TUR, J., Sur la ligne primitive dans l'embryogénie de *Lacerta ocellata* DAUD. Anat. Anz., Bd. 23, 1903, H. 8 u. 9. 5 Fig.
- WILL, L., Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Reptilien. 3. Die Anlage der Keimblätter bei der Eidechse (*Lacerta*). Zool. Jahrb., Abt. f. Anat., Bd. 9, 1895, H. 1. 7 Taf., 17 Abb.

Nachdruck verboten.

Sul callo embrionale dei Sauropsidi.

Nota di MARGHERITA PONDRELLI.

(Istituto Zoologico della R. Università di Bologna.)

Con 2 figure.

È noto come il RÖSE (1) abbia per primo segnalato che gli organi, che servono agli embrioni dei Sauropsidi per rompere il guscio dell'uovo, per la natura loro istologica e morfologica sostanzialmente diversa, vanno distinti in due categorie, delle quali l'una comprende quelli posseduti dai sauri e dagli ofidi, che hanno il guscio delle uova pergamentaceo, l'altra quelli dei coccodrilli, dei cheloni e degli uccelli, che hanno il guscio delle uova calcareo. I primi sono veri denti (Eizähne); gli altri sono callosità di natura epiteliale (Eischwielen).

La struttura istologica di questi ultimi, prima ancora che dal RÖSE (2), era stata studiata dal GARDINER (3) su embrioni di pollo. Le conclusioni del primo autore furono in parte confermate dal secondo: d'accordo affermarono che le cellule epiteliali a grossi nuclei, costituenti la callosità, si circondano durante lo sviluppo di una massa rilevante di sostanza intercellulare dura. Senonchè il GARDINER ritiene che la durezza e il colore bianco-giallognolo di quest'organo derivino dalla presenza di sostanza minerale (opinione divisa anche dal GADNOR), mentre il RÖSE attribuisce questi caratteri a particelle cornificate del protoplasma cellulare.

Dipoi il callo dell'uovo fu studiato dallo SLUITER (4), particolarmente su embrioni di coccodrilli, nei quali, come questo autore ebbe a constatare, differisce da quello degli uccelli per la sua doppia formazione. E si presenta cioè, in questi animali, in forma di due papille, le quali, del tutto separate nei primi stadi, e riunite poi, negli stadi più avanzati, per una papilla mediana, conservano sempre l'aspetto di due protuberanze nettamente distinte. Del resto lo SLUITER, d'accordo col RÖSE e col GARDINER, ammette la presenza di una abbondante sostanza intercellulare, che egli descrive di struttura spiccatamente fibrosa.

E quest'organo, nel coccodrillo, fu studiato inoltre dal VOELTZKOW (5), il quale confermò i risultati di quest'ultimo autore.

Contrariamente agli sperimentatori che ho qui ricordati, il

GHIGI (6), studiando lo sviluppo del becco nel *Melopsittacus undulatus*, nella Folaga, nell' Airone e nell' Ephialtes, concluse che il callo destinato a rompere il guscio dell'uovo negli uccelli è formato da una massa di cellule epiteliali poliedriche e compatte, provviste di grossi nuclei e di protoplasma granuloso, ed escluse la presenza di sostanza intercellulare.

E contemporaneamente il LEWIN (7) pubblicava uno studio simile sullo sviluppo del becco dell' *Eudytes chrysocome*, e per quanto concerne l'organo di cui ci occupiamo, alcune sue figure presentano l'aspetto di quelle del GHIGI.

Approfittando di alcuni embrioni di coccodrillo e di testuggine terrestre, conservati in questo Istituto, volli occuparmi anch'io del callo embrionale di questi animali; e le poche osservazioni che ho potuto fare sul materiale posto a mia disposizione formano l'oggetto della presente nota. Ma debbo dire che, mentre le testuggini, fissate in sublimato, erano in istato di ottima conservazione, i coccodrilli assai male si sono prestati a questo genere di ricerche, essendo gli elementi epiteliali in cattivo stato, sì che di questi ultimi non mi sono potuta servire che per la parte morfologica.

Per ciò che si riferisce dunque al callo embrionale del coccodrillo, ho avuto a constatare, riguardo alla sua doppia formazione, ciò che già per primo lo SLUITER aveva descritto; ed ho potuto anche osservare che questo ammasso di cellule, che si sviluppa dallo strato di MALPIGHI per formare l'organo, man mano che cresce si in-

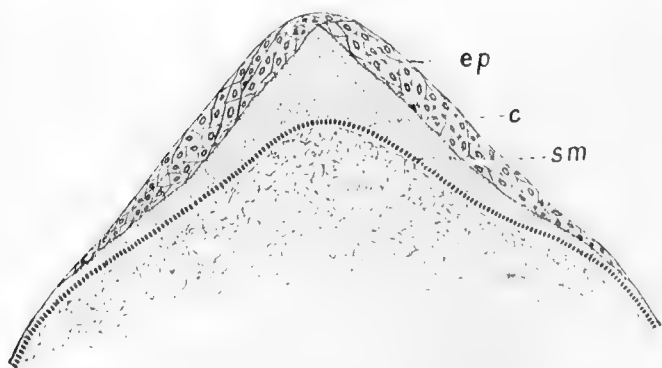


Fig. 1.

Fig. 1. Callo embrionale di testuggine. *ep* epitrichio, *c* callo, *sm* strato di MALPIGHI.

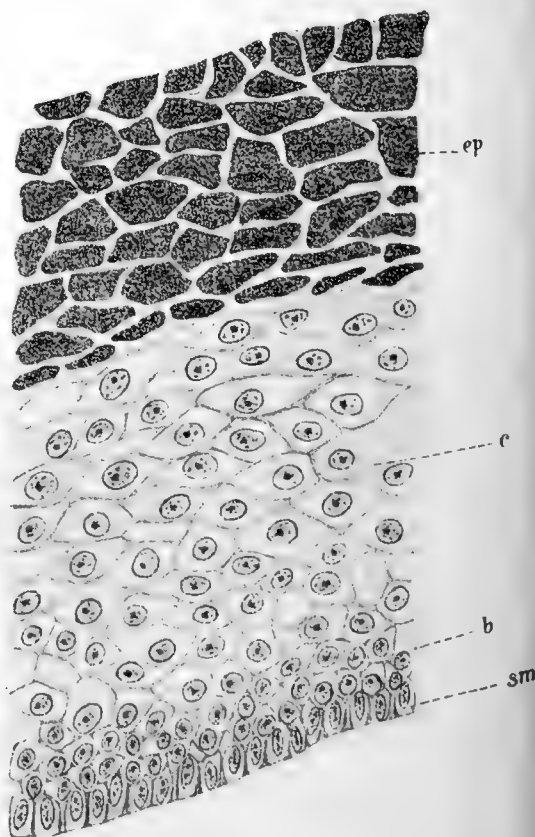


Fig. 2.

Fig. 2. Porzione laterale del becco di testuggine. *ep* epitrichio, *c* callo, *b* becco, *sm* strato di MALPIGHI.

vagina nel connettivo sottocutaneo, in modo che la sua base non si trova alla superficie del muso ma ad una certa profondità nel connettivo. E, mentre negli uccelli il callo è solidamente fissato nell'astuccio corneo del becco, nei coccodrilli, per rompere il guscio, trova appoggio sulla punta delle mascelle; prima della schiusa scompare l'epitrichio, che anche qui, come negli uccelli, era costituito da più strati, e dopo la nascita, col disgregarsi dello strato corneo dell'epidermide sottostante al callo, questo si distacca e cade.

Nella testuggine invece, dove le mascelle sono ricoperte dal becco, ho potuto constatare la formazione unica del callo embrionale, come negli uccelli. Anche qui si osserva una grande proliferazione dello strato superiore dell'epitelio del muso, dell'epitrichio cioè, e maggiormente accentuata nella linea mediana che non sui lati. E al di sotto dell'epitrichio ispessito, che nelle sezioni si presenta come uno strato nettamente distinto, l'ammasso delle cellule poligonali, proliferate dallo strato di MALPIGHI, costituisce, al solito, una piccola piramide, cui l'epitrichio forma come una cuffia. Negli strati superiori, queste cellule del callo si mostrano piuttosto appiattite; i nuclei sono ellittici; il protoplasma cellulare è nel centro uniformemente granuloso, mentre alla periferia appare più chiaro. E, come negli uccelli, la differenza fra il callo e l'astuccio del becco è indicata dalla forma delle cellule, che in quest'ultima regione assumono la forma di lamine appiattite.

In sostanza lo sviluppo e la struttura del callo embrionale delle testuggini non differiscono nelle loro linee generali da quelli degli uccelli. Quanto alla sostanza intercellulare poi, posso affermare con certezza che nei miei preparati non appare mai traccia di una sostanza intercellulare con una struttura propria: le cellule bensì si mostrano come contornate da una doppia linea, ma ciò dipende dal fatto che le loro pareti ispessite sono avvicinate le une alle altre; e fra l'una e l'altra non si trova che quello strato sottile di sostanza cementante, proprio degli epiteli.

Le cellule epitrichiali offrono invece qualche notevole differenza strutturale da quelle degli uccelli; mentre qui abbiamo una grande varietà nella distribuzione e nello sviluppo della cheratojalina, la quale può essere in granuli piccolissimi sparsi regolarmente pel protoplasma, oppure in granuli più o meno grossi irregolarmente distribuiti, oppure anche in un'unica massa centrale, nella testuggine essa è tanto uniformemente distribuita, ed in granuli così piccoli e fitti, che tutta la cellula assume, coi soliti reattivi, una colorazione intensissima, che fa spiccare tanto marcatamente l'epitrichio dal callo. Del nucleo negli stadi più avanzati non si ha traccia. Inoltre le pareti cellulari, che

negli uccelli sono malamente riconoscibili, anche perchè intensamente colorabili, nelle testuggini non si colorano, e perciò la regione dell'epitrichio, in questi animali, offre l'aspetto di tante aree poligonali uniformemente molto colorate, i cui lati sono al contrario incolori.

Concludendo, il callo embrionale ha dunque la stessa struttura e lo stesso modo di sviluppo negli uccelli e nelle testuggini, da me esaminate, ed è costituito di un ammasso di cellule epiteliali irregolarmente poligonali, avvicinate l'una all'altra, con pareti indurite, prive di sostanza intercellulare formata.

Non meno importante è l'epitrichio. Gli autori, che ne hanno studiata la struttura istologica, hanno accennato che esso, mentre è sottilissimo in tutte le altre parti del corpo, è notevolmente ingrossato nel becco degli uccelli. La constatazione che anche nelle testuggini il becco è sormontato, durante lo sviluppo embrionale, da una cuffia epitrichiale ingrossata, e che la stessa cuffia riveste il callo embrionale del coccodrillo, fa pensare che esso abbia intimi rapporti con lo sviluppo di queste formazioni cornee, e che la grande quantità di cheratojalina, elaborata dalle cellule epitrichiali, sia necessaria allo sviluppo delle medesime.

Litteratur.

- 1) RÖSE, Ueber die Zahnentwicklung der Reptilien. Deutsche Monatschrift für Zahnheilkunde, 1892, Heft 4.
- 2) —, Ueber die Zahnleiste und die Eischwiele der Sauropsiden. Anat. Anzeiger, 1892.
- 3) GARDINER, Beiträge zur Kenntniss des Epitrichiums und der Bildung des Vogelschnabels. Archiv f. mikrosk. Anat., 1881, Bd. 24.
- 4) SLUITER, Ueber den Eizahn und die Eischwiele einiger Reptilien. Morphologisches Jahrbuch, 1893.
- 5) VOELTZKOW, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Reptilien. Abhandlungen, herausgegeben von der Naturforschenden Gesellschaft, Bd. 26, 1899.
- 6) GHIGI, Intorno ad alcune produzioni epiteliali nel becco dei pappagalli. Anat. Anzeiger, 1892.
- 7) LEWIN, Ueber die Entwicklung des Schnabels von Eudytes chrysocome. Jenaische Zeitschr. f. Naturwissenschaft, 1902.

Nachdruck verboten.

Ist die Augenlinse eine Thigmomorphose oder nicht?

Von Dr. EM. MENCL.

(Aus dem zool.-vergl.-anat. Institute in Prag.)

Mit 15 Abbildungen.

Ueber die obige Frage ist bekanntlich zwischen mir und SPEMANN eine Ansichtendifferenz entstanden, welche aufzuklären der Aufsatz „Ueber Linsenbildung bei defekter Augenblase“ (diese Zeitschr., Bd. 23, No. 18/19) bezweckt. Da ich aber die Sache noch nicht für entschieden halte und keineswegs mit SPEMANN übereinstimmen kann, wenn er meine Erklärung für widerlegt hält, erlaube ich mir, an dieser Stelle einige Bemerkungen über den strittigen Gegenstand vorzulegen.

SPEMANN kennt mein Präparat aus der Autopsie, doch widmet er nicht den auf demselben sichtbaren Tatsachen so viel Aufmerksamkeit als bloßen Erwägungen. Daß man meinem Falle mindestens ebensoviel Wichtigkeit zusprechen muß als den mühsamen und sorgfältigen Experimenten SPEMANNs — das halte ich einfach für sichergestellt. Mein Befund ist nicht „nur scheinbar positiv“, wie sich SPEMANN vorstellt. Das Interessanteste auf meinem Präparat ist, daß es bei der Betrachtung bloß der rechten Seite nicht allzuschwer wäre, eine Erklärung für die Entstehungsursache der Linse zu finden, die sie als Thigmomorphose betrachten könnte, aber nicht als solche nach SPEMANN. Natürlich, diese Erklärung, die ich auch weiter unten näher bestimmen werde, würde auch meiner Auffassung der Sache nicht entsprechen. Die Sache wird aber gleich in ein anderes Licht gestellt, wenn wir auch die linke Seite nicht außer Beachtung lassen.

SPEMANN stellt also drei Eventualitäten auf, die da in Betracht kommen:

- a) die Bulbi waren überhaupt nicht vorhanden;
- b) sie haben existiert und die Bildung der Linsen hervorgerufen, um dann wieder rückgebildet zu werden;
- c) sie sind noch vorhanden.

Jede von diesen Möglichkeiten schließt die zwei anderen aus. Was das Weitere betrifft, so fährt er weiter fort:

ad a) „Wenn auch das Vorhandensein der beiden Linsen über

jeden Zweifel erhaben ist, so müßte das ursprüngliche und vollständige Fehlen der Augenblasen erst bewiesen werden, und hier setzt mein Zweifel ein.“ — Nach ihm ist also der erste Fall ausgeschlossen und es bleiben die anderen zwei übrig.

Was die Eventualität b) betrifft, so sind wir, ich und SPEMANN, einig darin, daß es nämlich (um aus meiner Originalarbeit¹⁾ zu zitieren) „keineswegs ohne sehr deutliche Spuren eben des hohen Entwicklungsgrades der Augenbecher wegen geschehen könnte“ — wenn die Augenanlagen dagewesen und erst später der völligen Rückbildung anheimfallen sollten.

Es bleibt also die dritte Möglichkeit übrig: die Augen sind noch vorhanden — und das eben soll mir nach SPEMANN entgangen sein. Auf diesen Umstand müssen wir also näher eingehen.

Die rechte Linse (auf den Abbildungen links) ist so groß, daß sie keineswegs genug Platz in dem mesenchymatischen Gewebe finden kann, welches Gewebe auf dieser Seite ein äußerst schmales Streifchen vorstellt; schuld daran ist natürlich die große Annäherung des Telencephalon an die Epidermis. Es ist klar, daß die Linse während ihres Wachstums in erster Reihe in das Innere fortzuschreiten gezwungen ist. Daraus geht es klar hervor, daß sie einen beträchtlichen Druck auf das naheliegende Gewebe — auf das Gehirn — ausüben mußte. Die Epidermis ist nach aussen vorgewölbt (Fig. d—h); die physikalische Beschaffenheit derselben, hauptsächlich ihre Spannung und Festigkeit, sind die Ursachen, daß sie nur wenig nachgibt, und der Druck der Linse resultiert also nach innen. Es wird in dem embryonalen Hirngewebe von zarter und weicher Konsistenz eine Grube gebildet, deren Tiefe mit dem Wachstumsgrade der Linse und dem Abstände derselben von der Epidermis direkt zusammenhängt. Aus den Fig. c—k ist es klar, daß die Verdickung der auf der gleichen Seite mit der Linse sich befindlichen Hirnwand der Tiefe der Grube proportional ist und daß die Deformation direkt auf die mechanische Wirkung der Linse zurückgeführt werden muß. Diese Ansicht wird auch durch die lateralwärts nach links hin stattfindende Verschiebung der entsprechenden Hirnpartie, wie sie auf Figg. d—h klar zu Tage hervortritt, bestätigt. Irgendwelche histologische Verschiedenheiten in den Partien des Gehirnes in der Nachbarschaft der Linse sind überhaupt nicht nachweisbar, ja nicht einmal eine leiseste Spur von irgend-

1) MENCL, Ein Fall von beiderseitiger Augenlinsenausbildung während der Abwesenheit von Augenblasen. Arch. f. Entwicklungsmechanik, Bd. 16, Heft 2.

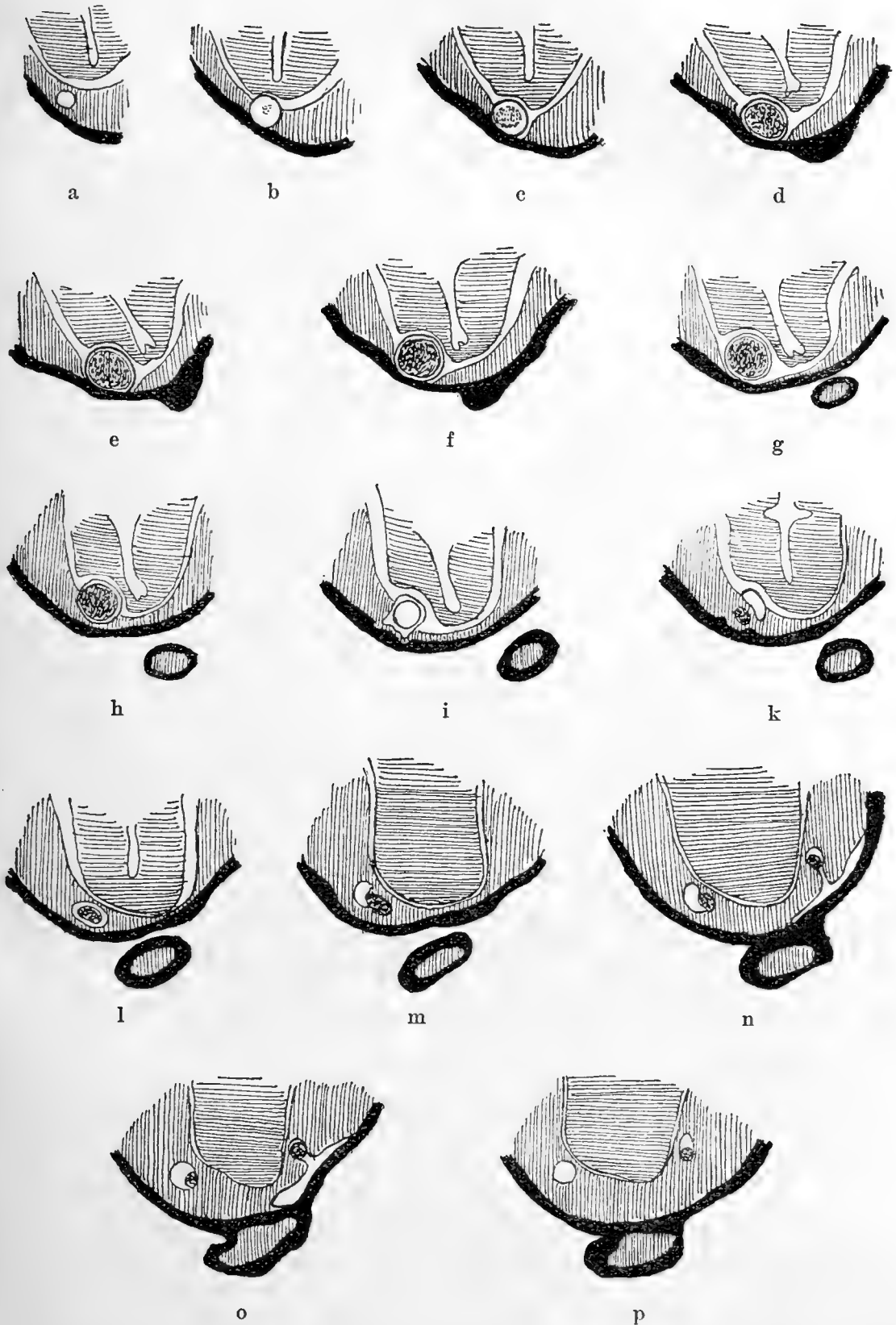


Fig. 1—15. Fünfzehn aufeinander folgende Schnitte, um die Lage beider Linsen zu veranschaulichen. Epidermis schwarz; das Mesenchym vertikal und das Gehirn horizontal schraffiert. Die Augenlinsen punktiert; zu ihnen gehöriges Kapselepithel und epidermale Ausläufer weiß gehalten. ABBE; Zeiß Ok. I, Obj. aa. Auf den Arbeitstisch projiziert.

welcher, auch recht unbedeutenden, eigentümlichen Anordnung der Zellen. Die Wand der Grube stellt keineswegs eine Retina vor — das muß entschieden aufrecht gehalten werden!

Wir haben aber auch auf der anderen Seite, wenn auch eine kleine, jedoch histologisch hoch ausgebildete Linse, die man bloß auf drei Schnitten konstatieren kann (die winzigen Anschnitte der Linsenkapsel auf etwa noch zwei Schnitten nicht hineinrechnend). Diese Linse ist aber völlig in dem Mesenchym gelagert, obzwar dasselbe auf dem Schnitte o eine sehr schmale Abgrenzung der Linse gegen das Gehirn bildet. Die Hirnwand selbst ist auf dieser Seite vollkommen normal — nicht eingebuchtet, nicht vorgewölbt, von keiner modifizierten histologischen Struktur. Wenn man also von einer Spur von irgendwelcher Retina auf der rechten Seite nicht sprechen kann, so ist es desto mehr auf der linken Seite unzulässig.

Und eben jene dritte Eventualität, daß man auf meinem Präparate eine Spur von der Retina aufzufinden im stande ist, bildet für SPEMANN eine scheinbar feste Stütze, um seine Auffassung der Linsenbildungsursachen gegen meinen Fall zu retten. Eine Retina auf meinem Präparate zu suchen und sie sogar zu finden, ist eine Täuschung, die noch — wenn sie schon einmal da ist — nur damals möglich war, wenn man bloß die rechte Seite ins Augenmerk faßte.

Somit halte ich es für unbedingt notwendig, bei der ersten und ursprünglichen Eventualität zu verharren und als völlig unerschüttert zu bezeichnen, daß in meinem Falle in keinem Augenblicke der Entwicklung eine Augenblase entstanden ist, ja nicht einmal zu entstehen begann. Und das gilt für die beiden Seiten des Gehirnes.

Und doch haben wir — und das hat SPEMANN vergessen — noch zwei Vermutungen zur Verfügung, wenn wir die Entstehung der Augenlinse um jeden Preis als von einem anderen Reize abhängig erklären wollen. Diese zwei Theorien stimmen auch mit meiner Erklärung nicht überein — ebensowenig mit der SPEMANNSchen Auffassung; sie könnten höchstens eine Modifikation dieser letzteren vorstellen.

Es fragt sich nämlich, ob nicht das Gehirn selbst oder mindestens das Telencephalon durch eine Berührung der Epidermis die Linsenbildung auslösen kann, und zweitens, ob schon ein direkter Einfluß auf die Epidermis — von außen her — keine solchen Folgen nach sich führen könnte.

Diese zwei Gedanken tauchten mir schon bei der ersten Betrachtung der Sache auf. Den ersten teilte mit mir in einem privaten Schreiben auch PETER, den anderen finde ich bei FISCHEL,

Zeitschr. f. Heilkunde, Bd. 24, 1903, Heft 1, wo er in einer Fußnote p. 11 sagt: „Ihr (d. h. der SPEMANNSchen Hypothese) widerspricht es nicht, wenn in einigen Fällen (BARFURTH, MENCL) Linsenbildung bei Fehlen der Augenblase beobachtet wurde. Denn in diesen abnormalen Fällen können anderweitige, direkt auf das Ektoderm ausgeübte Reize jene Linsenbildung ausgelöst haben, die normalerweise unter dem Einflusse der Augenblasen erfolgt.“

Ich wollte damals absichtlich nicht von diesen zwei Auffassungsweisen sprechen. Den direkten Kontakt des Gehirnes mit der Epidermis könnte man in meinem Falle wieder bloß für die rechte Seite annehmen. Auf der linken — wie schon erwähnt und wie auch aus den Figuren ersichtlich — begegnen wir einem breiten Streifen von Mesenchym, und wir finden nirgends irgend einen Stützpunkt für die Annahme, die Linse sei durch den Kontakt Hirn-Epidermis hervorgerufen, und der Kontakt sei durch eine spätere Mesenchymwucherung wieder aufgehoben. Es gibt da keine Lageverschiebungen.

Die Annahme von FISCHEL erklärt uns nicht, wie es in meinem Falle — wenn wir den Zufall als deus ex machina in die Sache nicht hineinziehen wollen — zu stande kam, daß sich die Linsen auf den entsprechenden Stellen beiderseits gebildet haben (die Verschiebung muß man für sekundäre halten, wie in der Originalarbeit gezeigt wurde), daß also die „anderweitigen“ und gewiß auch äußeren Reize so regelmäßig gewirkt haben.

Wenn wir aber trotzdem diese beiden Hypothesen für richtig oder mindestens wahrscheinlich halten wollen und wenn man parallel damit meine Erklärung nicht annehmen will, so muß man doch gestehen, daß sich in meinem Falle die Augenlinsen ohne frühere sowie gleichzeitige Anwesenheit des SPEMANNSchen Faktors entwickelt haben und daß jedenfalls die Hypothese SPEMANNS zu eng und nicht allgemein ist. Sie könnte höchstens für normale (nach FISCHEL) Entwicklung gelten und nicht für abnorme Fälle, wie es auch der meinige ist. Ich frage dann aber: Können wir, streng genommen, in der Natur etwas für normal und etwas für abnormal halten, wenn wir ein allgemeines Kausalitätsgesetz annehmen?

Prag, 20. Oktober 1903.

Bücheranzeigen.

Werner Rosenthal, Die Pulsionsdivertikel des Schlundes. Leipzig, Georg Thieme, 1902.

In dieser ausführlichen Arbeit werden auch dem Anatomen eine ganze Reihe interessanter Punkte begegnen. Dieselben seien im folgenden kurz hervorgehoben:

Divertikel können im Pharynx und am ganzen Oesophagus ihren Sitz haben: die alte ZENKERSche örtliche Beschränkung auf die Pharynx-Oesophagusgrenze kann heute nicht mehr aufrecht erhalten werden.

Pharynxdivertikel wurden bis jetzt 4mal beobachtet; alle gingen von der Seitenwand des Pharynx aus, und für 3 ist es höchst wahrscheinlich gemacht, daß sie auf Reste von Kiementaschen zurückzuführen sind, während für das 4. wohl Druck von innen (Pulsion) als ursächliches Moment angesehen werden muß. Die Pharynxdivertikel können auf den N. laryngeus sup. drücken und hierdurch gewisse Symptome von seiten des Kehlkopfes hervorrufen.

Für die Oesophagusdivertikel gibt es drei Prädilektionsstellen: 1) Grenze zwischen Pharynx und Oesophagus („Grenzdivertikel“); 2) Kreuzungsstelle des Oesophagus mit dem Bronchus („epibronchiale Divertikel“); 3) direkt oberhalb der Cardia („epiphrenale Divertikel“). Die Ursache für die letzteren, die „epiphrenalen“ Divertikel, liegt wahrscheinlich in dem physiologischen Verlauf des Schluckaktes begründet: während flüssige und gut gekaute feste Speisen durch die Kontraktion der Gaumen- und Schlundmuskulatur momentan bis direkt vor die Cardia gespritzt werden, und zwar ohne Zutun der Oesophagusmuskulatur, bleiben vor der Cardia selbst Flüssigkeiten relativ lange (3—4 Sek.) liegen, um erst allmählich von hier in den Magen befördert zu werden; die mechanische Beeinflussung der Oesophaguswand an dieser Stelle ist also relativ groß. Anatomisch ist dabei interessant, daß man keinen M. sphincter cardiae kennt, der für diese physiologische Stagnation der Speisen oberhalb der Cardia verantwortlich gemacht werden könnte.

Die „epibronchialen“ Divertikel führt R. (mit RIBBERT) auf eine anatomisch höchst bemerkenswerte Ursache zurück. RIBBERT nämlich gibt auf Grund eines sehr reichen Untersuchungsmateriales an, daß angeborene bindegewebige Verwachsungen zwischen Oesophagus und den untersten Tracheaabschnitten sehr häufig seien. Diese Bindegewebsstränge treten in die Muskulatur des Oesophagus ein und veranlassen hier Muskellücken; auf sie können sich ferner leicht Entzündungen der Atmungsorgane fortsetzen und durch die nachfolgende Schrumpfung wird der für ein Fraktionsdivertikel erforderliche Zug am Oesophagus gewährleistet.

Am häufigsten sind die Divertikel an der Pharynx-Oesophagusgrenze („Grenzdivertikel“). Sie sitzen zwischen der Incisura interarytaenoidea und dem 1. — vielleicht auch 2. — Trachealring, die Mehrzahl in der Mitte dieser Strecke, dem unteren Teile der Ringknorpelplatte gegen-

über. Den Anatomen interessieren hier ganz besonders die topographischen Verhältnisse, zumal da sie teilweise ganz neu sind. Vor allem ist zu beachten, daß bei vielen Leuten (nach MEHNERT bei etwas mehr als der Hälfte) am oberen Ende des Oesophagus eine ausgesprochene „Enge“ besteht, wobei MEHNERT einen Durchmesser von 10 mm als die untere Grenze des Normalen annimmt (die Chirurgen nehmen 15 mm an). Nach MEHNERT existieren eigentlich 2 „Engen“, welche 2—3 cm voneinander entfernt liegen: die eine liegt hinter dem Ringknorpel, die andere hinter dem 1. Trachealringe.

Ferner machte ZENKER darauf aufmerksam, daß die Schlundmuskulatur nirgends so dünn sei wie in der Gegend der unteren Querfasern des Constrictor pharyngis inf. Ihre parallel, quer von einer Seite zur anderen verlaufenden Bündel leisten einem Auseinanderdrängen der Muskelfasern hier nur wenig Widerstand.

An der Speiseröhre ist der unmittelbar an den Pharynx grenzende Teil der Hinterwand in Gestalt eines kleinen Dreiecks von Längsmuskelfasern frei und daher gegen Druck ebenfalls weniger widerstandsfähig. Jedenfalls ist die Stärke und Ausdehnung der unteren Portion des Constrictor pharyng. inf. individuell außerordentlich verschieden.

ROSENTHAL selbst hat sich die Aufgabe gestellt, durch Abgüsse die Form und Gestalt des unteren Pharynxendes genauer zu studieren; er kam dabei zu folgenden Resultaten: Auf einen Teil der Abgüsse paßt die Schilderung der Trichterform, wie sie in den anatomischen Lehrbüchern vom unteren Pharynxabschnitt gegeben wird: die seitlichen und hinteren Konturen des Ueberganges vom Pharynx zur Speiseröhre stellen gerade Linien dar oder sind sogar ein wenig nach innen konvex; bei anderen Abgüssen erfolgt die Verengerung plötzlich, so daß das untere Pharynxende beutelförmig wird, mit nach außen konvexen Konturen: häufiger verlaufen die Seitenwände, seltener die Hinterwand so ausgebuchtet. Auf alle Fälle ist die Gestalt des unteren Pharynxendes sehr variabel und neben der für normal gehaltenen Trichterform kommt, vielleicht vorzugsweise bei erwachsenen Männern, eine Gestaltung vor, die man in ihren höheren Graden als Beutelform bezeichnen könnte. Diese Formvarietät (Beutelform) sieht ROSENTHAL — wohl mit Recht! der Ref. — als Vorstufe der Divertikelbildung an; denn es ist leicht einzusehen, daß bei dieser Form die Muskelbündel des Constr. pharyng. inf. durch Innendruck leichter auseinander gezerzt werden können als bei der Trichterform, zumal wenn diese Beutelform mit einer relativ schwachen Muskulatur (in dem oben bezeichneten Sinne) kombiniert ist. Es ist daher begreiflich, daß gerade die Grenze zwischen Pharynx und Oesophagus die meisten Divertikel aufzuweisen hat.

HUGO FUCHS (Innsbruck).

Heinrich Bayer, Vorlesungen über allgemeine Geburtshilfe. I. Bd. Heft II. Das Becken und seine Anomalieen. Mit 12 Tafeln in Lichtdruck und 54 Abbildungen im Text. Straßburg i. E., Schlesier & Schweikhardt, 1903. p. 105—256.

Auch dieses zweite Heft, welches dem vor einiger Zeit an dieser Stelle besprochenen ersten schnell gefolgt ist, bietet dem Anatomen

manches Wichtige und Neue. Verf. behandelt zunächst die phylogenetische und ontogenetische Entwicklung des Beckens, sowie das Becken des Neugeborenen, dann die postfetale (im Original steht nach der alten fehlerhaften, aber auch in Anatomenkreisen ja noch fast allgemein gebrauchten Schreibung: „postfoetale“) Umbildung und das ausgewachsene Becken; besonderes Interesse dürfte vielfach das Kapitel über Statik und Dynamik des Beckens und seine Architektur (trajektorielle Struktur) erregen, welches sich auf die bekannten Arbeiten von CULMANN und H. v. MEYER, besonders aber auf die allgemeinen Prinzipien von W. ROUX stützt. Hieran schließen sich dann die pathologischen Beckenformen. Auch hier wird der innere Bau genau beschrieben und abgebildet. Auf die schönen Tafeln sei besonders hingewiesen. B.

Handbuch der Pathologischen Anatomie des Nervensystems. In Verbindung mit . . . (zahlreichen Gelehrten) herausgegeben von E. FLATAU, L. JACOBSON, L. MINOR. Berlin, S. Karger, 1903. II. Abtlg. 10 M., III., IV., V. Abtlg. je 14 M.

In rascher Folge sind die Abteilungen 2—5 der ersten seinerzeit an dieser Stelle angezeigten gefolgt. Obwohl der Inhalt wesentlich pathologische Dinge betrifft, dürften viele Kapitel und Einzelangaben auch für die normale Anatomie von Wert sein, da gerade auf dem Gebiete des Nervensystems normale und pathologische Anatomie sich schwer trennen lassen. Dies gilt besonders auch für die Hüllen des Zentralnervensystems, vor allem den Schädel. — Von speziell (normal-)anatomischem Interesse sind die Kapitel: PETRÉN, Die Entwicklungsanomalieen des Rückenmarkes — sowie STROEBE, Krankhafte Veränderungen der knöchernen Kapsel etc. des Gehirns, da z. B. Schädeldeformitäten bekanntlich unmerklich in die Norm übergehen. Im übrigen vergl. die frühere Besprechung (Bd. 22 d. Z., p. 535). B.

Personalia.

Breslau. Dr. GEORG WETZEL hat die Stellung des ersten Assistenten am anatomischen Institut hier übernommen.

Zürich. Die Adresse von Dr. HERBERT HAVILAND FIELD ist nicht mehr Zürich-Oberstrass, sondern Zürich-Neumünster.

Abgeschlossen am 15. November 1903.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXIV. Band.

❧ 5. Dezember 1903. ❧

No. 7.

INHALT. Aufsätze. **B. Henneberg**, Experimentell erzeugte Rückbildungsvorgänge am graviden Säugetieruterus. p. 177—183. — **Andreas Forster**, Kurzer Bericht über das Muskelsystem eines Papua-Neugeborenen. p. 183—186. — **Franz Weidenreich**, Das Schicksal der roten Blutkörperchen im normalen Organismus. p. 186—192. — **Ludwig Cohn**, Ueber die Bruttasche von *Syngnathus typhle*. Mit 3 Abbildungen. p. 192—199. — **Adolf Wallenberg**, Notiz zur Anatomie des *Tractus peduncularis transversus* beim Meerschweinchen. Mit 1 Abbildung. p. 199 bis 200. — **Carlo Pinto**, Sullo sviluppo della milza nei Vertebrati. p. 201—203. — **Giovanni Vastarini Cresi**, Trophospongium e canalini di HOLMGREN nelle cellule luteiniche dei mammiferi. p. 203—204. — **S. Jachtchinsky**, Sur l'emploi du silicate de soude (verre liquide) comme substance à injecter pour les préparations macroscopiques du système vasculaire. p. 204—205. — **Nils Holmgren**, Bemerkungen zur SCHEPOTIEFFSchen Abhandlung: Untersuchungen über den feineren Bau der Borsten einiger Chätopoden und Brachiopoden. p. 205—208.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Experimentell erzeugte Rückbildungsvorgänge am graviden Säugetieruterus.

VON B. HENNEBERG.

(Aus dem anatomischen Institut zu Giessen.)

Im graviden Uterus multiparer Säuger findet man nicht selten Fruchtknoten, die während der Gravidität abstarben und sich in Rückbildung befinden. Derartige Fruchtknoten haben Prof. STRAHL und ich zum Gegenstand unserer Untersuchung gemacht. Wir gingen dabei von der Absicht aus, festzustellen, einmal, wie diese Rückbildungsvorgänge an sich ablaufen, und ferner, ob und wie weit dieselben

Uebereinstimmung mit der physiologischen Rückbildung des Uterus post partum zeigen. Um genügend Material zu erhalten und um über die Bedingungen des Absterbens und der Rückbildung genauer orientiert zu sein, sahen wir uns veranlaßt, Fruchtknoten künstlich zum Absterben zu bringen. Für diesen Teil unserer Untersuchung benutzten wir gravide Kaninchen. Die Fruchtknoten wurden auf direkte oder indirekte Weise geschädigt. Auf letztere komme ich zum Schluß mit einigen Worten zu sprechen.

Bei der direkten Schädigung verfahren wir in der Art, daß wir das Tier am 8., 10. oder 14. Tage der Trächtigkeit in Narkose öffneten und von den Fruchtknoten den einen oder anderen entweder anstachen, oder anschlitzten, oder daß wir an jeder Seite eines Fruchtknotens eine Ligatur anlegten, oder es wurden die zu einem Fruchtknoten im Mesometrium verlaufenden Blutgefäße unterbunden. Waren reichlich Fruchtknoten vorhanden, so wurde je ein Fruchtknoten nach einer dieser Methoden behandelt. Die Tiere überstanden die Operation sehr gut; wir verloren kein einziges infolge derselben. Auch war die Zahl der Fruchtknoten, die nach der Operation spontan zu Grunde gingen, d. h. ohne daß sie direkt beschädigt waren, verhältnismäßig gering.

Meist war die Folge des Eingriffes, daß die betreffenden Knoten abstarben und sich zurückbildeten. In einer Anzahl von Fällen blieben sie jedoch erhalten.

Aus den Befunden, welche die Knoten, nachdem die Tiere verschieden lange Zeit nach dem Eingriff getötet waren, darboten, ließ sich der Verlauf jener Prozesse feststellen.

Bei makroskopischer Betrachtung erscheinen die betreffenden Fruchtknoten bereits einen Tag nach dem Eingriff trübe und kleiner als die gesunden. Die Ursache hiervon wird in einer Verminderung des flüssigen Inhaltes beruhen, der bei den angeschlitzten ja bereits mindestens zum Teil ausgelaufen war, bei den anders behandelten resorbiert zu werden beginnt. Mit der Zeit verkleinern sich solche Knoten immer mehr und der Kontrast zwischen ihnen und den sich weiter entwickelnden Schwesterknoten wird immer größer. Liegt der Knoten isoliert, d. h. allein in einem Horn oder in etwas größerer Entfernung von anderen Knoten desselben Hornes, so bewahrt er seine rundliche Gestalt bis zuletzt und wird schließlich, wenn man ihm genügend Zeit läßt, so klein, daß man zunächst nicht entscheiden kann, ob es sich nicht etwa um eine durch lokale Kontraktion des Uterus bedingte vorübergehende Anschwellung handelt. Liegt er in naher Nachbarschaft anderer, so schwindet allmählich die Abgrenzung gegen diese, die Knoten verschmelzen äußerlich miteinander und es bildet sich ein

größerer unförmlicher Sack. Ist einer der hierbei beteiligten Fruchtknoten ein gesunder, so dringt dessen Embryo mit seinen Eihüllen in den abgestorbenen ein und lagert sich über die Placentarreste des letzteren.

Der Embryo eines in geschilderter Weise behandelten Knotens stirbt sehr bald ab, wie dies schon bei makroskopischer Betrachtung aus seinem trüben Aussehen hervorgeht. Dadurch, daß sich der flüssige Inhalt des Fruchtknotens vermindert, wird der abgestorbene Embryo von der Uteruswand gegen die Placenta gepreßt und hierdurch abgeflacht. Derartige Objekte erinnern an das Bild eines Fetus papyraceus.

Was das Verhalten der Placenta betrifft, so zeigt sich, daß der Teil, der zuerst leidet, das Labyrinth ist, indem sich dieses meist bereits nach einigen Tagen als verkleinert oder doch nicht mehr weiter gewachsen erweist. Größere Widerstandsfähigkeit gegen unsere Eingriffe besitzt offenbar der Unterbau. Dieser bleibt in vielen Fällen nicht nur vorläufig frei von gröberen Veränderungen, sondern er wächst, wie Größenvergleichen ergeben, häufig noch eine Zeitlang weiter, um dann allerdings ebenfalls abzusterben, so daß schließlich der ganze Inhalt des Knotens in eine nekrotische Masse verwandelt wird.

Bei der mikroskopischen Untersuchung der Placenten geschädigter Fruchtknoten zeigt sich, daß, wie dies bereits die makroskopische Betrachtung lehrte, die ersten regressiven Vorgänge am Labyrinth einsetzen. Dasselbe gewährt ein Bild, als sei es zusammengepreßt, und tatsächlich sprechen verschiedene Beobachtungen dafür, daß von der Uterusmuskulatur ein Druck auf die Placenta ausgeübt wird. Hierdurch entziehen sich die embryonalen Bestandteile des Labyrinths sehr bald der Beobachtung. Das ganze Labyrinth verfällt der Nekrose, die verschieden schnell, meist aber ziemlich rasch, zum Schwund desselben führt.

Anders verhält sich der Unterbau. Von der großen Zahl von Veränderungen, die hier zur Beobachtung gelangen, seien hier nur einige hervorgehoben. Besonders interessante Bilder geben diejenigen Präparate, in denen das Glykogen nach BEST mit Karmin gefärbt ist. Hier zeigt sich, daß das Glykogen zuerst in den Gefäßscheiden schwindet, worauf auch bald an den betreffenden Zellen selbst Absterbeerscheinungen bemerkbar werden, und hierauf verlieren die großen mehrkernigen, in Haufen angeordneten Zellen ihr Glykogen, wobei sie selbst zerfallen. Man findet nun häufig in dem daraus entstandenen Detritus feine Glykogentröpfchen, während es in den Zellen selbst in größeren Massen auftrat. Bei diesem Prozeß wird aber wahrscheinlich ein Teil des Glykogens in eine Modifikation übergeführt, die für unsere Unter-

suchungsmethoden nicht nachweisbar ist. Am längsten hält sich der basale, aus gleichartigen, großen, glykogenhaltigen Zellen gebildete Teil, der, der Uteruswandung direkt aufliegend, schalenförmig die schließlich vollständig nekrotisch gewordene übrige Placenta umgibt.

Da die nekrotischen Massen immer mehr an Menge abnehmen, müssen wir annehmen, daß sie in Lösung übergeführt und vom Uterus resorbiert werden. In einigen Fällen, nämlich dann, wenn ein benachbarter gesunder Embryo in den absterbenden Knoten eingedrungen war, wurde beobachtet, daß sich ersterer die Reste des zerfallenen Fruchtknotens zu Nutze machte. Diese Deutung glauben wir aufstellen zu dürfen, wenn sich in dem Entoderm der Nabelblase des gesunden Embryos, die einem Blutextravasat des abgestorbenen Knotens anlag, in großer Menge Hämoglobin findet.

Im einzelnen sind die Befunde je nach der Art der Operation in mehrfacher Hinsicht untereinander verschieden. Die angestochenen oder angeschlitzten Fruchtknoten, von denen eine große Anzahl zur Untersuchung gelangte, und die gleich nach der Operation infolge des Abfließens des flüssigen Inhaltes kollabiert waren, erscheinen dadurch, daß sich die Uteruswand zusammenzieht, bald wieder prall, sind aber selbstverständlich kleiner als die normalen. Ausgestülpte Teile der Eihüllen oder der hervorgeschlüpfte Embryo, falls er bei der Operation nicht abgetragen wurde, verwandeln sich bald in anhaftende, brockenartige Gebilde. Die Wunde vernarbt. Bei der Verkleinerung des Fruchtknotens wird die Placenta derart zusammengeklappt, daß die freien Flächen des Labyrinths sich berühren. Dasselbe schwindet bei dieser Art von Eingriff meist so schnell, daß nach einigen Tagen oft kaum noch Spuren davon nachweisbar sind. Das oben erwähnte Weiterwachsen des Unterbaues wurde in angeschlitzten Knoten häufig beobachtet. Die Schleimhaut an dem antimesometralen Teile bleibt erhalten, in allen Fällen trat aber schließlich ein Absterben des Knoteninhaltes ein.

Die Einengung eines Fruchtknotens dadurch, daß wir jederseits von demselben eine Ligatur um den Uterus legten, haben wir nur 10mal vorgenommen. Hierbei kam es 7mal nicht zum Absterben. Dies betraf nicht nur Knoten, die bald nach der Operation zur Untersuchung gelangten, sondern es blieben vielmehr auch solche Knoten erhalten, die eine Reihe von Tagen jenen abnormen Zustand ertragen hatten. So erwies sich ein Fruchtknoten, der am 8. Tage doppelseitig abgebunden war, noch nach 9 Tagen als in normaler Weise weiter entwickelt und ebenso ein anderer am 26. Tage der Gravidität, an dem dieser Eingriff am 14. Tage vorgenommen war. Daß Frucht-

knoten trotz ihres bedeutenden Wachstums in jenen Zeitabschnitten nicht zu Grunde gehen, erklärt sich nur dadurch, daß die Uteruswand enorm ausdehnungsfähig ist und wohl auch durch Zunahme der Muskulatur an Flächengröße gewinnt. Nach unseren Resultaten zu urteilen, scheinen sich die derart behandelten Fruchtknoten unter nicht viel ungünstigeren Bedingungen zu befinden als normale Knoten, die sich in großer Anzahl nebeneinander in einem Horne entwickeln. Die doppelseitig abgebundenen Fruchtknoten waren nicht einmal kleiner als ihre Geschwister. Auch die abgestorbenen waren, nach verschiedenen Anzeichen zu urteilen, noch einige Tage weiter gewachsen. Warum sie schließlich abgestorben waren, vermögen wir nicht zu sagen. Die mikroskopische Untersuchung der abgestorbenen Placenten ergab u. a. eine reichliche Blutansammlung im Labyrinth.

Die Abbindung der Gefäße während ihres Verlaufes im Mesenterium wurde 13mal vorgenommen und war in 9 Fällen von einem Absterben des betreffenden Fruchtknotens gefolgt. Wie wir beobachteten, können die Knoten nach dem Eingriff noch eine Zeitlang weiter wachsen, was wohl hauptsächlich der Fall ist, wenn bei der Abbindung nicht alle Gefäße gefaßt wurden oder der Fruchtknoten noch sonstwie Blut zugeführt erhielt.

Als erstes deletäres Zeichen macht sich eine Blutansammlung im Labyrinth und das Auftreten von Blutextravasaten in der Fruchtkammer geltend. Trotzdem hält sich das Labyrinth, wenn auch stark verändert, gerade bei dieser Art von Eingriffen auffallend lange. Häufig findet sich ein Blutextravasat in der Fruchtkammer. Verschiedene Male wurde beobachtet, daß die Schleimhaut im antimesometralen Teile des Fruchtknotens zu Grunde ging.

In 4 Fällen kam es nicht zum Absterben des Fruchtknotens. Die Knoten waren kleiner geblieben und zeigten beim Öffnen eine vollständig normale Placenta und einen ebensolchen Embryo. Beide Gebilde erschienen jedoch ganz auffallend kleiner als die normalen: so barg ein Knoten, der am 10. Tage der Gravidität zur Behandlung gekommen war, als er 2 Tage später nach dem Tode des Tieres untersucht wurde, einen Embryo, der im Vergleich zu seinen normalen Geschwistern die Größe eines 10-tägigen hatte. Ein anderer, dessen Gefäße am 8. Tage unterbunden waren und der am 17. geöffnet wurde, enthielt einen Embryo, der ungefähr die Größe eines 14-tägigen besaß. Endlich fanden wir in einem am 14. Tage in derselben Weise geschädigten Knoten am 26. Tage einen Fetus, der im Vergleich mit den anderen desselben Uterus, nach seiner Größe zu urteilen, mindestens 2 Tage jünger erschien. Während das Gewicht zweier normaler

Feten 26,5 resp. 28 g betrug, wog der zurückgebliebene nur 15,5 g. Ob die Herstellung solcher Zwergembryonen in irgend einer Weise von wissenschaftlichem Interesse ist, müssen weitere Versuche lehren.

Endlich ist noch mit wenigen Worten auf die Methode einzugehen, durch welche wir Fruchtknoten durch indirekte Schädigung zum Absterben brachten. Wir verfahren dabei in der Weise, daß wir am 2.—3. Tage nach der Begattung ein ungefähr fingerbreites Stück des Uterus an seinem tubaren Ende quer abbanden. Es geschah dies also zu einer Zeit, in der die Eier sich noch nicht über den Uterus verteilt hatten, eine Befruchtung aber bereits stattgefunden hatte. Wir verwandten zu unseren Versuchen meist nur das eine Horn, um später die in dem anderen sich entwickelnden Fruchtknoten als Vergleichsobjekte benutzen zu können. Es wurden im ganzen 11 Tiere dazu verwendet, die 7—19 Tage nach dem Eingriff getötet wurden. Man hat bei dieser Methode mit mehreren unbekannten Faktoren zu rechnen. Die Zahl der Eier, die in dem abgebundenen Stück zur Entwicklung kommen, läßt sich nicht genau bestimmen; unbestimmt ist die Zeit des Absterbens und infolgedessen der Entwicklungsgrad, den die Knoten erreichten, und die Dauer der regressiven Vorgänge. Mit Hilfe der bei den anderen Methoden gewonnenen Resultate lassen sich jedoch auch diese Objekte deuten. Daß alle Knoten, die in dem tubaren Abschnitte des Uterus sich entwickelten, bei der Untersuchung noch am Leben gewesen waren, fand sich in keinem Falle. Sie waren entweder alle abgestorben oder teils lebend, teils zu Grunde gegangen. 8mal beobachteten wir hierbei die oben beschriebene Sackbildung. Warum dieser oder jener Embryo am Leben blieb, läßt sich nicht mit Sicherheit sagen. Vielleicht überlebt in diesem verschärften Kampfe ums Dasein der Fruchtknoten, der in Bezug auf die Blutversorgung am günstigsten gestellt ist.

Die histologischen Details unterschieden sich nicht wesentlich von den bei den anderen Methoden geschilderten. Blutextravasate fehlten in diesen Fällen.

Es ließen sich wohl noch weitere Modifikationen für unsere Zwecke verwenden. Nahe liegt es, auch solche Fruchtknoten der Untersuchung zu unterziehen, die nach der L. FRÄNKELschen Methode durch Vernichtung der Corpora lutea zum Absterben gebracht wurden. Bisher haben wir noch nicht Gelegenheit gehabt, von derselben Gebrauch zu machen.

Aus den mitgeteilten Untersuchungen ergibt sich bereits jetzt, daß die Wege, auf welchen in den von uns beobachteten Fällen der Uterus sich seines Inhaltes entledigt, durchaus abweichend von den-

jenigen sind, welche bei der physiologischen Rückbildung post partum eingeschlagen werden. — Wir gedenken über unsere Versuche noch näher zu berichten, wobei wir auch auf die Literatur über die Entwicklung der Kaninchenplacenta eingehen werden.

Nachdruck verboten.

Kurzer Bericht über das Muskelsystem eines Papua-Neugeborenen.

Von Dr. ANDREAS FORSTER,

Assistent am anatomischen Institute der Universität Straßburg.

Ende vorigen Jahres wurde von Herrn Hofrat Dr. HAGEN aus Frankfurt ein neugeborenes Papuakind dem anatomischen Institute von Straßburg in gütiger Weise zur Untersuchung überlassen. Dasselbe war nicht ganz ausgetragen, sondern war, wie Herr Dr. HAGEN ermitteln konnte, mit 8 Monaten geboren worden. — In Anbetracht des Interesses, dessen sich in neuerer Zeit die vergleichende Myologie der Menschenrassen (CHUDZINSKI, GIACOMINI, TURNER, BRYCE) und das Studium der Muskelvariationen beim Menschen (TESTUT, LEDOUBLE) erfreut, lag es nahe, die seltene Gelegenheit zu benutzen, um an dem wertvollen Material, vom vergleichend-anthropologischen Standpunkte, den Haut- und Skelettmuskelapparat zum Gegenstande einer genauen Durchforschung zu machen. In Alkohol konserviert, schien auch in der Tat das Papua-Neugeborene sehr geeignet zu einer makroskopischen Bearbeitung, jedoch hatte zunächst vor dem Einlegen in Spiritus die Einwirkung von Formol stattgefunden. So ist es verständlich, daß eine Fixierung der Teile bis zu einem bestimmten Grade eingetreten war, und daß eine gewisse Brüchigkeit des Muskelgewebes sich sofort bemerkbar machte, welche die äußerste Vorsicht bei der Präparation gebot. Die Berücksichtigung der Innervation der einzelnen Muskeln war sehr erschwert und sogar meistens unmöglich gemacht.

Während die ausführliche Arbeit an anderer Stelle in nächster Zeit erscheinen wird, will ich hier bloß in einigen Sätzen das Hauptresultat angeben, zu welchem ich bei der Untersuchung gelangte.

Vor allem muß nun streng beachtet werden, daß das Muskelsystem einer bedeutenden Variabilität unterliegt. Die individuelle Ausbildung und Entwicklung spielt eine ungeheure Rolle bei den Menschen derselben Rasse, bei den Eingeborenen der gleichen Gegend, was man aus der Literatur, aus statistischen Zusammenstellungen entnehmen kann,

und was immer wieder bei Gelegenheit der Präparierübungen bestätigt wird. Es wäre unter diesen Umständen gewiß a priori schon vorteilhaft, aus einem einzigen Falle einen Typus der Muskulatur der Papuas oder auch nur der Papua-Neugeborenen aufstellen zu wollen. Zu einer solchen idealen Arbeit kann ich natürlich nur einen kleinen Beitrag liefern. Doch glaube ich demselben immerhin einen nicht zu unterschätzenden Wert zuerkennen zu müssen. Ein jeder Muskel wurde, soweit es eben tunlich war, einer genauen Untersuchung unterzogen, sehr zahlreiche Eigentümlichkeiten jeder Art wurden festgestellt, Verschiedenheiten von dem Typus des Neugeborenen¹⁾ und des Erwachsenen (Europäers) wurden in reichlichem Maße erkannt. Und eben darin liegt der Kernpunkt der ganzen Arbeit. Durch die große Zahl der auftretenden Varietäten, welche, einzeln genommen, von geringerer Bedeutung zum Teil erschienen, ferner durch ihre Verteilung auf das ganze Muskelsystem wurde man mit einer gewissen Sicherheit über das rein Zufällige erhoben. Es kann bestimmt ausgesagt werden, daß die Muskulatur des Papua-Neugeborenen, die übrigens sehr stark war, ein schwächer fixiertes Bild als beim Weißen darbot, und daß sie eine weniger differenzierte Form hatte. Progressive Zustände wurden eigentlich nur wenig angetroffen. Der reversible Charakter war bei weitem der vorherrschende. Erstere fanden sich noch am ehesten an den Extremitäten. Als solche wären der Hauptsache nach anzuführen:

am Beine: die volle Selbständigkeit des Adductor minimus und sämtlicher Komponenten der Adductorengruppe;

am Arme: die weit proximalwärts stattfindende Absonderung der Indexportion des Flexor digit. prof.;

ferner die hohe Differenzierung der Muskeln des Daumen- und Kleinfingerballens und der entsprechenden Bildungen am Fuße.

Das klassische Beispiel atavistischer Zustände lieferte die Gesichtsmuskulatur (vgl. auch CHUDZINSKI). Dabei sei notiert, daß das *Platysma myoides* noch am wenigsten daran beteiligt war. Abgesehen von der starken Entfaltung, hatte das mimische Muskelsystem ein sehr plumpes Aussehen. Es bestand vielfach noch keine deutliche Trennung einzelner Bündel zu besonderen Muskelindividuen, welche die Feinheiten des Ausdruckes hätten reproduzieren können. Ich erwähne insbesondere die Verbindung des *Orbicularis oculi* mit dem Zygoma.

1) Ich benutzte nämlich zu dem Vergleiche mit dem Papua-Neugeborenen zwei europäische Neugeborene, ein ausgetragenes Kind und einen 7—7½-monatlichen Fetus.

maticus, welche einen so vollkommenen Grad erreichte, daß letzterer nur zu seinem allergeringsten Teile von dem Os zygomaticum stammte; andererseits den Zusammenhang des Orbicularis orbitae mit dem Auricularis superior durch Vermittelung des Temporalis superficialis; das Uebergreifen des Frontalis und des Occipitalis auf das Parietale; die starke Entwicklung des Quadratus labii superioris, dessen Caput angulare und Caput infraorbitale eine einheitliche muskulöse Platte ausmachten.

Aus dem Skelettmuskelapparat wären besonders hervorzuheben: die Verwachsung des Scalenus medius, des Scalenus posticus und des untersten Intertransversarius zu einer einzigen Masse;

das tiefe Abwärtssteigen der Mm. rhomboidei von dem 4. Cervikalwirbel bis zum 6. Thorakalwirbel (beiderseits);

das Vorhandensein von accessorischen Zacken des Serratus anticus, welche rechts und links von der 9. und 10. Rippe stammten und ohne Anheftung an der Scapula in eine dünne Aponeurose übergingen, welche in Verbindung stand mit dem unteren Rande des Rhomboideus major und an den Processus spinosi des 7. und 8. Brustwirbels sich befestigte;

der ausgesprochene Zusammenhang des Obliquus abdominis internus mit dem System der Mm. intercostales interni, so daß eine Grenze am oberen Ansätze desselben keineswegs bestimmbar erschien;

der weit proximalwärts am Arme heraufreichende Pronator quadratus;

die Eigentümlichkeit der Anordnung der Glutäalmuskulatur:

der Glut. maximus hatte, wenn auch relativ stark entwickelt, eine geringere Entfaltung als beim Weißen;

der Glut. medius war mit dem Piriformis in weiter Ausdehnung verbunden;

der Glut. quartus war beiderseits vorhanden;

der Glut. minimus ragte eine Strecke nach vorn unter dem Glut. medius hervor, was wohl ebenfalls darauf zurückzuführen ist, daß der M. scansorius zum Teil mit dem Glut. minimus sich verband, während eine andere Portion als Glut. quartus zwischen Glut. medius und Glut. minimus sich fand.

Eine ganz spezielle Beachtung verdienen meiner Schätzung nach noch zwei Muskeln: der Psoas minor und der Plantaris. Beide waren rudimentäre Erscheinungen, ebenso wie beim europäischen Neugeborenen. Was uns aber an denselben interessieren muß, ist nicht sowohl die Kenntnis davon, daß eine Rückbildung bei ihnen Platz gegriffen hat, sondern vielmehr die Frage nach dem Grade und der Bedeutung der

Involution. Im Gegensatze zu CHUDZINSKI, der bei Farbigen den Psoas minor niemals fand, war ich im stande, an dem Papua-Neugeborenen denselben auf beiden Seiten als einen kräftigen Muskel zu präparieren, herstammend von der vorderen lateralen Partie des 1. Lumbalwirbels und am Tuberculum ileopubicum inserierend.

Umgekehrt meint CHUDZINSKI eine größere Regelmäßigkeit in dem Vorkommen des Plantaris bei Vertretern exotischer Rassen angeben zu können gegenüber den Europäern. Doch wird diese Ansicht keineswegs durch die Statistiken (LEDOUBLE) unterstützt. Und auch unser Befund steht nicht in Einklang damit, insofern als die mit einer größeren Konstanz in der Entwicklung rudimentärer Bildungen einhergehende stärkere Entfaltung fehlte. Man konnte nämlich feststellen, daß rechts und links der Plantaris ein ganz kümmerliches, kurzes Muskelbündelchen darstellte.

Nachdruck verboten.

Das Schicksal der roten Blutkörperchen im normalen Organismus ¹⁾.

Von Privatdozent Dr. FRANZ WEIDENREICH in Straßburg i. E.

So groß und so zahlreich auch die Arbeiten besonders der letzten Jahre sein mögen, die sich mit den Elementen des Blutes beschäftigten, so finden sich doch nur spärliche und zerstreute Angaben über das Schicksal der roten Blutkörperchen, d. h. über die Art und Weise, wie die Zellen, die ihre ihnen als Hauptfunktion zugewiesene physiologische Aufgabe erfüllt haben, ihrer morphologischen Auflösung unterliegen und in welcher Weise ihre Reste uns im mikroskopischen Bilde wieder begegnen können. Seit den Untersuchungen QUINCKES wissen wir, daß die in einem gegebenen Augenblicke im Blute kreisenden Erythrocyten schon nach einer relativ kurzen Zeit durch neue ersetzt werden; wir wissen ferner, daß ein recht großer Teil derselben tagtäglich das Material zur Bereitung des Gallenfarbstoffes liefern muß, und endlich sind wir schon auf Grund unserer Kenntnisse von ihrem Bau von vornherein zu der Annahme berechtigt, daß ihre Lebensdauer nur eine beschränkte sein wird. Wie nämlich die Untersuchungen von ALBRECHT und mir ergeben haben, sind die fertigen roten Blut-

¹⁾ Nach einem auf der 75. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Kassel gehaltenen Vortrage.

körperchen nichts anderes als Tropfen einer in der Hauptsache Hb enthaltenden Eiweißlösung (Endosoma), die von einer davon morphologisch und physiologisch verschiedenen, dünnen Oberflächenschicht (Membran) eingehüllt sind. Das typische Bild der Zelle ist aber hier durch eine eigentümliche Differenzierung beträchtlich verwischt worden; Kern und Protoplasmastruktur, die natürlich auch den roten Blutkörperchen wie jeder Zelle in ihrem Jugendzustand zukommen, sind verloren gegangen und auch von den Lebensäußerungen eines Zellorganismus haben sie die Fortpflanzungs- und Bewegungsfähigkeit und jedenfalls auch die Ernährungsfähigkeit eingebüßt. Rein morphologisch betrachtet, haben wir es also mit abgestorbenen, degenerierten Zellen zu tun, wenn sie auch erst in diesem Zustande ihre physiologischen Aufgaben erfüllen. Ganz ähnlich liegen hierin ja die Verhältnisse bei der Epidermiszelle, die ihre Aufgabe, als Deck- und Schutzmittel zu wirken, erst dann ordentlich erfüllen kann, wenn sie eine eingetrocknete und verhornte Leiche geworden ist. Während aber hier die Zelle ohne weitere Veränderung nach außen abgestoßen wird, wird dort das Zellmaterial im Haushalte des Organismus weiter verwendet.

Die Art der Auflösung eines roten Blutkörperchens ist nun keineswegs eine einheitliche; es bestehen vielmehr eine Reihe von Möglichkeiten, deren jeweiliger Modus von besonderen, vorläufig nicht näher zu eruierenden physiologischen Bedingungen abhängig ist. Gehen wir zunächst von dem Bau der Körperchen aus, so ist eine Zerstörung auf eine doppelte, einfache Weise möglich. Der von einer Membran umhüllte Hb-Tropfen nimmt aus dem umgebenden Medium Wasser auf; er dehnt sich dabei aus, geht aus seiner glockenförmigen Gestalt in die kugelige über und schließlich platzt die Membran, der Inhalt tritt heraus und mischt sich mit der umgebenden Flüssigkeit, während die Membran als sog. Schatten zurückbleibt; es spielt sich also derselbe Vorgang ab, den man bei Wasserzusatz zu Blut, also beim Lackfarbigwerden desselben, beobachtet. Ich habe diese Vorgänge, wie ich bei dieser Gelegenheit erwähnen möchte, ursprünglich als rein osmotische betrachtet und in diesem Sinne behauptet, daß aus der jeweiligen Gestalt der roten Blutkörperchen auf den Konzentrationsgrad des umgebenden Mediums geschlossen werden könnte. Nachdem ich erkannt hatte, daß die Körperchen innerhalb der Gefäße lebender Säuger glockenförmig gestaltet sind, hielt ich mich für berechtigt, die Isotonie des Blutserums nach dem Konzentrationsgrade einer Kochsalzlösung zu bestimmen, in der diese Gestalt beibehalten wird; es ergab sich, daß das bei einer 0,65-proz. Chlornatriumlösung der Fall war. Ich wurde nun inzwischen darauf aufmerksam gemacht, daß mittels

der Gefrierpunktsbestimmung die Konzentration des normalen Blutserums einwandfrei als 0,9-proz. zu ermitteln sei. Daraus darf man also folgern, daß die Konzentration allein nicht ausschlaggebend ist für die Form der roten Blutkörperchen, daß es also nicht ausschließlich osmotische Vorgänge sind, die die Gestaltsveränderung bedingen. Jedenfalls aber bewirkt — um zu meinem Ausgangspunkte zurückzukehren — eine starke Verdünnung des Blutserums durch Wasserzusatz eine Zerstörung der roten Blutkörperchen in der angegebenen Weise. Unter pathologischen Bedingungen, ich erinnere hier an die Hämoglobinurie, kann dieser Auflösungsvorgang einen großen Umfang annehmen; dann erscheint das Blutserum durch das ausgetretene Hb rot gefärbt. Wenn ich auch ein derartiges Phänomen nicht direkt beobachten konnte, so scheint mir doch, daß auch unter normalen Bedingungen der gleiche Vorgang sich abspielen dürfte. Dafür spricht das Vorkommen kugeliger roter Blutkörperchen im strömenden Blut, und schattenähnlicher Gebilde in den Blutorganen. In welchem Umfang und unter welchen Bedingungen eine derartige Zerstörung der roten Blutkörperchen stattfindet, ist allerdings einstweilen schwer zu sagen.

Viel besser dagegen vermag ich über eine zweite Art des Unterganges der roten Blutkörperchen Aufschluß zu geben. Diese besteht in einem Zerfall der Körperchen in kleine, granulaartige Gebilde mit offenkundiger Aenderung des Aggregatzustandes des Endosomas. Die Erythrocyten schrumpfen dabei zu höckerigen, klumpigen Körpern zusammen, die eine besondere Affinität zu allen das Hb tingierenden Farbstoffen (wie Fuchsin, Eosin, Orange) besitzen; diese Körper zerfallen schließlich in lauter einzelne kleine Bröckel von wechselnder Größe und Form, die ihre Vorliebe für die eben genannten Farbstoffe beibehalten. Die so entstandenen Granula, oder wenigstens ein großer Teil derselben, werden von Leukocyten aufgenommen, die dann entsprechend der Färbungseigentümlichkeit der eingelagerten Körner als eosinophile bezeichnet werden. Bekanntlich unterliegt das Auftreten dieser Zellen im kreisenden Blute großen Schwankungen; während man sie bei einzelnen Individuen — ich rede hier natürlich nur von normalen Verhältnissen — reichlich antreffen kann, sind sie bei anderen überhaupt nicht oder nur sehr vereinzelt zu konstatieren. Immer dagegen wird man sie in den Organen finden, in denen sich das Zellenleben des Blutes in der Hauptsache abspielt, d. i. im Knochenmark, in der Milz und in den Blutlymph- und Lymphdrüsen. Man kann sich unschwer davon überzeugen, daß in allen diesen Organen, besonders auffallend in den Blutlymphdrüsen, ein reichlicher Zerfall von roten

Blutkörperchen stattfindet und eine Aufnahme der Zerfallselemente durch Leukocyten. Die eosinophilen Zellen entstehen also an den eben genannten Orten; andererseits dürfte es keinem Zweifel unterliegen, daß auch im kreisenden Blute, also außerhalb der eigentlichen Blutorgane, rote Blutkörperchen in der angegebenen Weise zerfallen und daß dann die kleinen Trümmerstücke weitergetragen werden, um schließlich in dem retikulären Maschenwerk der Blutorgane, besonders der Milz und den Blutlymphdrüsen, angeschwemmt, angehäuft und zuletzt von Leukocyten aufgenommen zu werden. Es dienen so diese Organe als Blutfilter.

Die Fähigkeit, derartige Zerfallselemente roter Blutkörperchen aufzunehmen, ist aber keineswegs an Leukocyten gebunden, sie stellt vielmehr auch eine Eigentümlichkeit bindegewebiger Elemente dar, unter denen wieder die Endothelien mancher Gefäßwandungen sich besonders auszeichnen. Wir sind erst in neuerer Zeit durch BONNET, KOLSTER und SOBOTTA darauf aufmerksam gemacht worden, in wie großem Umfange derartige Prozesse, nämlich Zerfall roter Blutkörperchen zu kleinen hämoglobinhaltigen Trümmern und deren Aufnahme durch Zellen epithelialer und bindegewebiger Natur, also gleichfalls Bildung eosinophiler Zellen, sich zum Zwecke der ersten Ernährung des Säugetierembryos im Uterus abspielen. Bei dieser Embryotrophe gehen also in ungeheurer Menge mütterliche rote Blutkörperchen zu Grunde, das Zerfallsmaterial wird von embryonalen Zellen aufgenommen und so zur Ernährung benutzt. Genau der gleiche Prozeß läßt sich bei den gewöhnlichen eosinophilen Zellen konstatieren. In den Blutorganen werden sie von anderen Zellen mit bindegewebigem Charakter aufgenommen und mitsamt ihren Granula zu großen, den Riesenzellen einzureihenden Protoplasamassen umgeformt, um dann zum Teil verflüssigt oder sonstwie aufgebraucht zu werden. Das Auftreten eosinophiler Zellen deutet nach dem Gesagten immer auf einen Zerfall von roten Blutkörperchen hin, allerdings ist damit nicht gesagt, daß, wenn rote Blutkörperchen zerfallen, stets eosinophile Zellen entstehen müssen; denn einmal gehört dazu eine reichliche Anwesenheit von Leukocyten, außerdem aber noch anscheinend besonders geartete Zerfallsbedingungen.

Bei der Bildung eosinophiler Zellen handelt es sich also um die Aufnahme von Trümmern bereits zerfallener roter Blutkörperchen durch andere Zellen, und zwar durch Leukocyten. Auf der anderen Seite sehen wir aber auch, daß rote Blutkörperchen in toto von anderen Zellen aufgenommen werden. Diese Fähigkeit besitzen wohl ausschließlich die Endothelien der Blutgefäße bestimmter Organe, und

zwar der schon genannten Blutorgane: Knochenmark, Milz, Blutlymph- und Lymphdrüsen; vor allem ist hierunter auch die Leber einzureihen. Derartige Endothelzellen besitzen eine verhältnismäßig große Menge Protoplasma und sind bei der eigentlichen Bildung der Gefäßwand nur in geringem Umfang beteiligt; sie sitzen nämlich nur an einer kleinen Stelle der Wand und strecken ihre Protoplasmafortsätze polypenartig in die Bluträume hinein, um so rote Blutkörperchen gewissermaßen herauszufischen. Die Zahl der Körperchen, die die Zellen auf diese Weise aufnehmen können, ist eine ganz enorme. Zunächst werden dann die eingeschlossenen roten Blutkörperchen ausgelaugt, der Blutfarbstoff wird in Form von Pigmentklumpen, die die typische Eisenreaktion geben, deponiert, während die Membran noch eine Zeitlang, einer Vakuole gleich, innerhalb des Plasmas der Freßzellen nachweisbar bleibt. Auch das Pigment schwindet nach und nach, indem die großen Schollen allmählich zu feinen Stäubchen werden und schließlich sowohl morphologisch wie chemisch nicht mehr festzustellen sind. Dieser Prozeß der Pigmentbildung, der unter pathologischen Bedingungen, wie bei der Resorption von Blutextravasaten, eine große Rolle spielt, kann stets auch normalerweise in größerem oder geringerem Umfange in Milz, Blutlymph- und Lymphdrüsen beobachtet werden. Besonders aber fallen in der Leber stets große Mengen roter Blutkörperchen auf diesem Wege der Zerstörung anheim; durch die Untersuchungen von KUPFFER, HEINZ, BROWICZ u. a. steht fest, daß eigentümliche, protoplasmareiche, der Kapillarwand der Leberläppchen ansitzende und, wie mir scheint, mit den eigentlichen Wandelementen nicht identische Zellen — die sog. KUPFFERSchen Sternzellen — aus dem strömenden Blute rote Blutkörperchen herausgreifen und sie in der oben geschilderten Weise verarbeiten. Wie die Blutelemente dann in die Leberzellen zur Umarbeitung in Gallenbestandteile übergeführt werden, ist mit Sicherheit noch nicht ermittelt; das Wahrscheinlichste dürfte sein, daß die Substanzen, von den Sternzellen passend vorbereitet und in lösliche Form gebracht, auf dem Wege der Diffusion ohne weiteres von den anliegenden Leberzellen aufgenommen und weiter verarbeitet werden.

Während es bei den bisher geschilderten Zerstörungsarten zu einer Auflösung des ganzen Blutkörperchens kommt, können auch Teile eines solchen sich abschnüren, ohne daß zunächst das Körperchen zu Grunde geht. Diese Abschnürung, die besonders von ARNOLD, E. SCHWALBE und MAXIMOW studiert worden ist, tritt besonders ein, wenn Blut einer höheren Temperatur ausgesetzt wird oder wenn bestimmte Gifte dem Organismus zugeführt werden, kann aber auch

unter physiologischen Bedingungen auftreten. Die abgeschnürten Stücke enthalten entweder Hb, sofern das Endosoma dabei mitbeteiligt ist, oder sind frei davon, wenn nur Teile der Oberflächenschicht sich absondern. Es scheinen mir keine Bedenken entgegenzustehen, derartige kleine Stücke, die dann natürlich von dem Blutstrom weitergetragen werden, als Blutplättchen zu bezeichnen. Wie neulich schon E. SCHWALBE richtig betonte, hat man offenbar von Anfang an unter diesem Namen eine Reihe von Bildungen zusammengeworfen, die genetisch nichts miteinander zu tun haben. Nach meiner Meinung hat man 2 große Gruppen von Blutplättchen, d. h. kleinen, im Blute kreisenden und leicht vergänglichen Elementen zu unterscheiden. Die einen sind Abschnürungsprodukte roter Blutkörperchen, und zwar je nach der Art dieses Prozesses mit oder ohne Hb, d. h. farblos oder leicht gelb gefärbt; sie haben abgerundete Konturen, enthalten keine kernartigen Substanzen und entbehren jeder Eigenbewegung. Die anderen sind Zerfalls- oder Abschnürungsprodukte von Leukocyten; sie haben einen unregelmäßigen Kontur, sind farblos, amöboider Bewegung fähig und können mit Kernfarbstoffen tingierbare Substanzen — Stücke des degenerierten Leukocytenkernes — enthalten.

Was nun den Ort angeht, an dem die roten Blutkörperchen zerstört werden, so glaube ich, annehmen zu dürfen, daß das Platzen der Körperchen, die Abschnürungsvorgänge und der Zerfall in kleine Bröckel nicht nur in den Blutorganen, sondern auch in den Gefäßen vor sich geht, daß dagegen die Weiterverarbeitung des Zellmaterials, sowie die Zerstörung ganzer Körperchen, soweit dazu die Anwesenheit von Leukocyten oder Endothelien erforderlich ist, in den Blutorganen stattfindet; doch ist wohl nicht von der Hand zu weisen, daß auch in den Kapillaren sich unter günstigen Bedingungen jene Prozesse, unter normalen Verhältnissen allerdings wohl nur an bestimmten Orten und in geringem Umfange, abspielen können.

In einer früheren Arbeit habe ich bereits darauf hingewiesen, daß die Zerstörung der roten Blutkörperchen und die weitere Verarbeitung der in ihnen enthaltenen Stoffe chemisch unter einem doppelten Bilde verläuft, einmal, indem es zur Ausscheidung des im Hb enthaltenen Eisens in einer anorganischen Form und zur Deponierung desselben im Zellkörper in der Form von Pigment kommt, zweitens, indem das Hb so verarbeitet wird, daß das Eisen stets in einer löslichen organischen Verbindung bleibt. Der erstere Fall wird dann beobachtet, wenn die roten Blutkörperchen in toto aufgenommen werden, also bei richtiger, direkter Phagocytose; der zweite Fall tritt ein, wenn die Erythrocyten erst zerfallen, ihre Trümmer dann durch Leukocyten

aufgenommen und die so entstandenen eosinophilen Zellen wieder durch Phagocytose von seiten endothelialer Zellen zerstört werden. Bei beiden Prozessen werden die in den roten Blutkörperchen enthaltenen Stoffe, besonders das Hb, dem Organismus wieder nutzbar gemacht, in der Leber, indem die Leberzellen die Stoffe zu Gallenbestandteilen umbilden, in den eigentlichen Blutorganen, indem sie zum Aufbau neuer Blutzellen wieder verwendet werden.

Nachdruck verboten.

Ueber die Bruttasche von *Syngnathus typhle*.

Von Dr. LUDWIG COHN,

Assistent am zoologischen Institut in Greifswald.

Mit 3 Abbildungen.

In seinen Untersuchungen über die Lophobranchier bespricht HUOT¹⁾ auch den Bau der Bruttasche des Männchens von *Syngnathus Dumerilii* eingehend. Er hat gefunden, daß das Männchen den Eiern in seiner Bruttasche nicht nur Schutz bietet, sondern sie auch ernährt; es ist eine durch Abbildungen belegte Darstellung der Verhältnisse, welche auf eine solche Ernährung hinweisen, gegeben. Ohne die Arbeit von HUOT zu kennen, war ich bei der Untersuchung der Bruttasche von *Syngnathus typhle* aus dem Greifswalder Bodden zu dem gleichen Schlusse gekommen; meine histologischen Befunde weichen aber, wie ich nunmehr sehe, in mehreren Punkten nicht unwesentlich von denen des genannten Autors ab. Inwieweit es sich im folgenden um eine Korrektur der Angaben HUOTS handelt, wie weit um eine Darstellung abweichender, auf Speciesunterschieden beruhender Verhältnisse, läßt sich nicht überall sagen, doch scheinen HUOT in seiner sonst sehr verdienstlichen zusammenfassenden Arbeit bei der Fülle neuen Materials, die er bringt, auch einige kleine Versehen mit untergelaufen zu sein.

Meine Exemplare von *Syngnathus typhle* waren wohl noch nicht ganz ausgewachsen; sie messen 12—20 cm, doch waren die Männchen mit gefüllter Bruttasche gerade kleinere Tiere von 12—15 cm Länge. Bei diesen liegen die Eier in der Bruttasche nur in drei Reihen: zwei füllen die Seitenwinkel derselben aus, die dritte liegt in der Mittel-

1) A. HUOT, Recherches sur les poissons lophobranches. Annales des sciences naturelles, zoologie, T. 14, 1902, p. 197—288.

linie. Während also die beiden seitlichen Eier jedes Querschnittes durch die Bruttasche (Fig. 1) einerseits dem Taschengrunde aufliegen, andererseits von den Seitenflügeln außen umfaßt werden, berührt das mittlere Ei das Taschenepithel mit kleinerer Fläche: unten am Grunde und, zum Teil wenigstens, am entgegengesetzten Pole; die seitlichen Flächen bleiben außer Kontakt mit dem Epithel — entgegen der Angabe von Huot, auf die ich weiter unten zurückkomme.

Die epitheliale Auskleidung der Bruttasche steht in kontinuierlichem Zusammenhange mit dem Epithel der äußeren Körperwand; ist doch die Tasche nach Huot nur eine Hautduplikatur der Bauchwandung. Es fehlen aber auch nicht Unterschiede. Während das Epithel der äußeren Körperbedeckung Schleimzellen enthält (Huot, Taf. 26, Fig. 2), habe ich diese in der Bruttasche nirgends gefunden. Auch weist das Epithel, wie ich es in Fig. 1 angedeutet habe, kurz

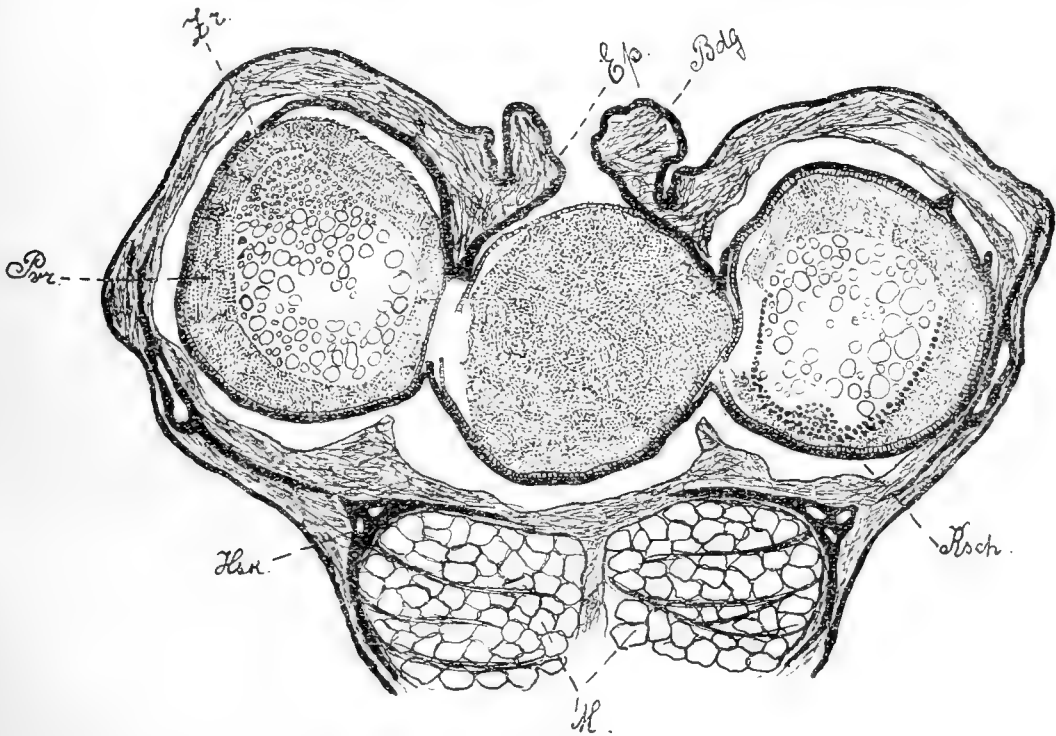


Fig. 1. Querschnitt durch die Bruttasche von *Syngnathus typhle*. Vergr. 27/1. *Bdg.* Bindegewebe der Taschenwand. *Ep.* Epithel. *Hsk.* Hautskelett. *Ksch.* Keimscheibe. *M.* Körpermuskulatur. *Pvr.* Perivitelliner Raum. *Zr.* Zona radiata.

vor der Stelle, wo es auf die wulstigen Lippen der Taschenöffnung tritt und sich dann in die Tasche schlägt, eine nicht unbeträchtliche plötzliche Verdickung auf. Die Epithelzelle der Tasche erscheint auf meinen Schnitten fast kubisch, wenig höher, doch soll das nach Huot nur eine Folge des Druckes, dem die anfänglich cylindrischen Zellen ausgesetzt sind, sein. Ich möchte nur bemerken, daß die Zellen aber

auch in der Nähe der Taschenöffnung, wo sie nicht dem Drucke der Eier ausgesetzt sind, eher kubisch als cylindrisch sind. Während an der Körperoberfläche wenigstens die beiden obersten Zelllagen des Epithels ungefähr gleich aussehen, erscheinen in der Tasche die Zellen der äußersten Schicht bedeutend größer als die untergelagerten, die auch keine so regelmäßige Lagerung aufweisen. In welche Beziehungen tritt nun das Epithel der Tasche zu den Eiern, wie erfolgt deren Fixation und Ernährung?

HUOT schreibt p. 261—262: „Enfin la poche est tapissée intérieurement par un épithélium cylindrique présentant ça et là quelques cellules caliciformes à mucus (die, wie gesagt, im Epithel der gefüllten Tasche fehlen, also wohl nur solange vorhanden sind, als die leere, offene Tasche ebenso wie die übrige Körperoberfläche mit dem Wasser in Berührung steht). Cet épithélium cylindrique change d'aspect au moment de la reproduction. Il présente en effet de nombreux plis et villosités qui serviront à la fixation de l'œuf. Ce sont ces plis qui permettent l'adhérence, et il n'y a pas de trace de matière albumineuse, agglutinante, sécrétée par l'épithélium. Quand l'œuf est introduit dans la poche, sa coque mince se moule sur les replis de l'épithélium, s'engrène en quelque sorte avec eux et une adhérence intime se produit ainsi.“

Bruttaschen im Moment der Besetzung mit Eiern habe ich nicht gesehen. Jedenfalls sind aber diese Fältelungen des Epithels eine ganz vorübergehende Erscheinung, denn auf einem wenig späteren Stadium, wo sich die Keimscheibe noch wenig über die Oberfläche des Eies verbreitet hat, ist keine Spur einer solchen Fältelung mehr zu sehen. Und dennoch haften dann die Eier, die mit absolut glatter Zona radiata dem ganz glatten Epithel anliegen, bei Oeffnung der Tasche sehr fest; die Verbindung ist dann eben auf eine andere Weise hergestellt, die HUOT nicht bemerkt hat, die aber zweifellos auch bei *Syngnathus Dumerilii*, den er untersuchte, auftritt; zeichnet doch erstens HUOT bei Abbildung älterer Stadien ebenfalls eine glatte Grenze zwischen Ei und Epithel — zweitens aber ist die Befestigungsweise des *Syngnathus typhle* von prinzipiell so hoher Bedeutung für die Ernährung des Eies, daß Unterschiede hierin ausgeschlossen scheinen.

Nach HUOT sind die Eier bei *Syngnathus Dumerilii* auf ihrem ganzen Umfange vom Gewebe des Vaters umgeben. p. 263: „Les parois des alvéoles sont au début formées par deux assises épithéliales, entre lesquelles se trouvent les vaisseaux et un tissu conjonctif lacuneux, épais. Ces parois latérales des alvéoles sont comprimées entre deux œufs voisins et alors nous voyons aussi que les deux épi-

théliums deviennent très plats, presque accolés l'un à l'autre et formant deux minces membranes intimement unies et entre lesquelles se voient çà et là des vaisseaux sanguins Le sang se trouve donc amené en contact très immédiat avec la coque de l'œuf, tout autour de ce dernier.“ Ich finde nun, daß, wenigstens bei *Syngnathus typhle*, der Vorgang lange nicht so weit fortschreitet. Aus Fig. 1 ist ersichtlich, daß das Bindegewebe am Boden der Tasche auch hier in die Zwischenräume, die durch die Aneinanderlagerung der drei Eier des Querschnittes entstehen, hineinwuchert, so daß das Epithel sich mit zwei Zacken zwischen die Eier drängt. Diese Zacken steigen aber nicht so weit, daß sie die Eier ganz trennten und sich mit den von der Decke der Bruttasche hineinragenden gleichen Zacken vereinigten, in den Raum hinein. Die Eier liegen nicht frei genug, um ganz rund zu bleiben: sie platten sich gegenseitig ganz bedeutend ab, und die Zacken reichen von oben und unten eben nur so weit dazwischen, als die Eier sich noch nicht unmittelbar berühren. Weiterhin stoßen dann beide *Zonae radiatae* direkt aneinander und scheinen da recht fest zu verkleben. Fig. 2 zeigt eine solche Stelle bei stärkerer Vergrößerung. Auch mit Hilfe von Immersions-systemen läßt sich hier kein Zwischenraum zwischen den Eihäuten nachweisen, geschweige denn gar Epithel oder Blutgefäße: sie grenzen mit absolut scharfer Linie aneinander. Jedes Ei hat also Stellen, wo es nicht mit dem Taschenepithel in Berührung steht. Da die Eier der Mittellinie auch ganz oben, d. h. der Eingangsspalte vis-à-vis nicht mit dem Epithel in Berührung stehen, so sind sie eigentlich um ein Geringes ungünstiger gestellt als die seitlich gelegenen, doch ist dies von keinem Einfluß auf die Schnelligkeit der Entwicklung, da sie die gleichen Stadien aufweisen wie ihre seitlichen Nachbarn.

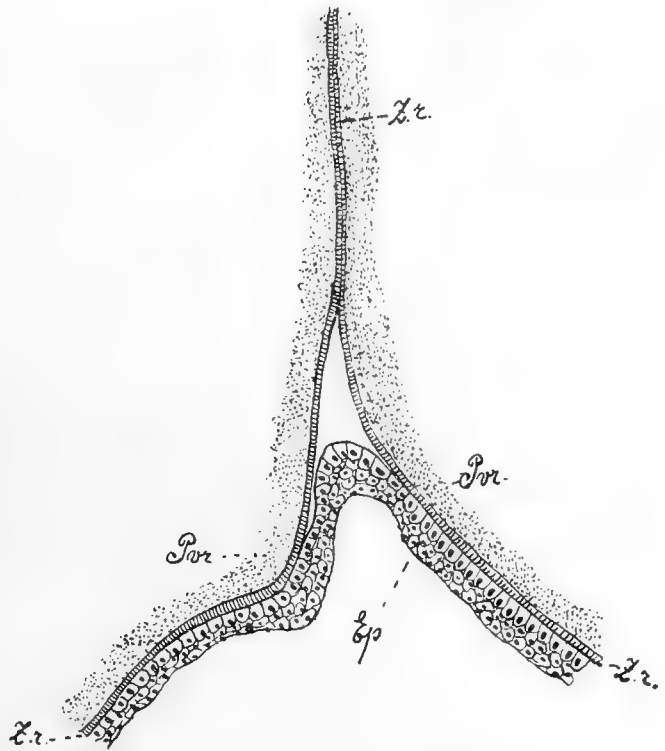


Fig. 2. Schnittstelle, wo zwei Eier unmittelbar aneinander stoßen. Vergr. 240/1. Buchstaben wie in Fig. 1.

Die Wandung der Tasche ist, sobald die letztere mit Eiern belegt ist, sehr reich an Blutgefäßen: überall sieht man auf Schnitten zahlreiche Kapillaren und auch weitere Gefäße getroffen. Nach HUOT tritt diese starke Entwicklung des Gefäßsystems erst nach Belegung der Tasche ein, und hieraus wie aus dem hermetischem Verschlusse der Tasche während der Tragzeit schließt der Autor, daß der notwendige Gasaustausch der Embryonen durch die umflechtenden Kapillaren geschieht, welche andererseits auch die Ernährung bewirken sollen.

Bei *Syngnathus typhle* entsteht im Ei, ebenso wie bei *Syngnathus Dumerilii*, ein sehr weiter perivitelliner Raum zwischen Dotter und Zona radiata. Auch bei Teleostiern, deren Eier sich frei im Wasser entwickeln, bleibt ja das nach der Befruchtung durch die Zona radiata in den perivitellinen Raum dringende Wasser nicht rein, sondern stellt alsbald eine Lösung irgendwelcher organischer Substanzen dar; hier, bei den Lophobranchiern, ist der Gehalt an gerinnenden Eiweißsubstanzen ein sehr beträchtlicher, denn bei der Fixation gerinnt die Flüssigkeit (wie schon HUOT bemerkt) zu einer kompakten Masse, die an geronnenes Blutserum in Gefäßen erinnert (auf Fig. 1 und den anderen — *Pvr*). Die enthaltene organische Substanz ist hier eben nicht nur, wie bei anderen Fischen, vom Ei an das eingedrungene Wasser abgegeben, sondern vom Gewebe der Tasche zur Ernährung des Embryo in den perivitellinen Raum hinein abgeschieden. Durch die Flüssigkeitsansammlung wird auch die gleich anfänglich auftretende Volumenzunahme der Eier bedingt. HUOT schreibt etwas unbestimmt p. 262: „Les œufs augmentent quelque peu de volume par suite des premiers phénomènes du développement, et la poche se distend fortement gonflée.“ Diese ersten Entwicklungserscheinungen sind eben das Eindringen der betreffenden Flüssigkeit in den perivitellinen Raum nach Befruchtung des Eies.

Woher stammt nun diese Flüssigkeit? Daß sie in letzter Linie aus dem Blute stammt, ist klar; HUOT meint aber, es sei einfach transfundiertes Serum (p. 266): „Il doit être formé par du sérum provenant d'une exsudation à travers les parois des vaisseaux sanguins et lymphatiques.“ Dies nehme ich meinerseits nicht an, und zwar auf Grund der folgenden mikroskopischen Befunde.

Ich erwähnte bereits, daß nach Verschwinden der Fältelung des Epithels (falls diese überhaupt vorhanden und kein Kunstprodukt ist) eine neue, sehr feste Verbindung zwischen Eihaut und Taschenepithel hergestellt wird. Wie fest diese Verbindung ist, sieht man daraus, daß in Schnitten durch die gefüllte Bruttasche, welche bei der Sprödigkeit der Dottermassen selten ganz unversehrt sind, das Epithel sich

meist von der bindegewebigen Unterlage losgelöst und der Zona radiata des Eies anhaftend zeigt, mit der es wie zu einem Ganzen verschmolzen erscheint. Es finden sich aber auch Stellen, wo der Zusammenhang gelöst ist und man die Oberfläche des Epithels frei zu Gesichte bekommt. Da sieht man denn, daß diese Oberfläche nicht mehr glatt ist, daß vielmehr jede Epithelzelle in kleine Höcker und feine Spitzchen ausgezogen ist. Bei schwächerer Vergrößerung scheint das Epithel nur einen helleren Saum zu haben, der eine glatte Begrenzung hat; erst homogene Immersion zeigt die äußerst feinen Fäden, in welche das Plasma ausgezogen ist und die wie spitze Pseudopodien aussehen. Da nun an anderen Stellen, wo Epithel und Zona radiata im Zusammenhang geblieben sind, beide ganz scharf ohne Zwischenraum aneinandergrenzen, so ist nur der Schluß möglich, daß diese feinen Spitzen sich im Innern der feinen Poren der Zona radiata befanden. Dieses Eindringen der Epithelfortsätze in die Eihaut findet auf dem größeren Teile des Eiumfanges (soweit dieser mit dem Taschenepithel in Berührung steht) statt, und so erklärt sich die feste Lagerung des Eies, sowie der schwer lösliche Zusammenhang von Eihaut und Epithel. Zugleich ist damit aber meines Erachtens auch der Weg gewiesen, auf welchem die eiweißhaltige Nährflüssigkeit in den perivitellinen Raum gelangt: sie wird von den Epithelzellen ausgeschieden und dringt durch die Fortsätze ins Eiinnere (hierfür spricht auch noch ein weiter unten angeführtes Moment). Von einem einfachen Diffundieren von Serum aus Blut- resp. Lymphgefäßen und durch die Eihaut kann man alsdann aber nicht sprechen; die Nährflüssigkeit ist ein Ausscheidungsprodukt der Epithelzellen, wenn sie auch in letzter Linie aus dem Serum der Gefäße her stammt.

Noch eine weitere Einrichtung zur Ernährung des Eies, die auf dasselbe Taschenepithel zurückgeht, muß ich hier erwähnen. Bei HUOT finde ich keine diesbezügliche Angabe, möchte aber eine andere Beobachtung des Autors hier zum Vergleiche heranziehen.

p. 215 unterscheidet HUOT an der Schwimmblase 2 Abteilungen: eine hintere, dünnwandige und eine vordere, gelb gefärbte, welche letztere mit starken Blutgefäßverzweigungen zwischen dem inneren Epithel und der äußeren Wandung ausgestattet ist. „L'épithélium interne présente des invaginations, ressemblantes tout à fait à des glandes à tube. On est frappé immédiatement par l'aspect glandulaire que présentent des coupes de cette paroi interne de la vessie. Je considère naturellement ces glandes en tube comme chargées spécialement de la sécrétion gazeuse ou de la réabsorption des gaz.“ In Fig. 3, Taf. XXVI gibt er eine Abbildung solcher Drüsen — und genau die gleichen Bil-

dungen fand ich im Epithel der Bruttasche. Meist sind es halbrunde oder auch schlauchartig engere Einsenkungen im Epithel, über welche aber (im Gegensatz zu den Fältelungen zwecks Festlegung der Eier) die Zona radiata glatt hinweggeht; teils sind sie auch stärker entwickelt und zeigen seitliche sekundäre Ausbuchtungen, wodurch die Aehnlichkeit mit einer Drüse noch erhöht wird. In Fig. 3 bilde ich eine der am stärksten entwickelten Drüsen dieser Art ab. Diese Drüsen senken sich nicht radiär zur Zona radiata ein, sondern legen sich um, so daß sie mehr tangential zur Eihaut zu liegen kommen.

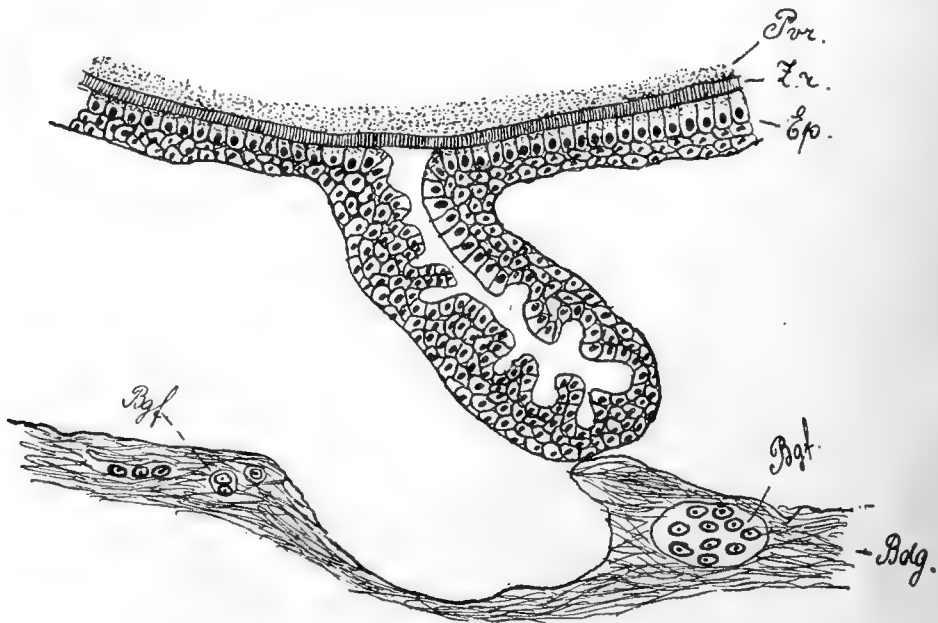


Fig. 3. Eine Drüse des Taschenepithels. Vergr. 280/1. Buchstaben wie in Fig. 1, Bgf. Blutgefäß.

In Fig. 3 deutet die Ausbuchtung in dem vom Epithel losgelösten Bindegewebe diese Lage noch an. Der Hohlraum der Drüsen enthält auf meinen Schnitten eine koagulierte Substanz, welche mit der Nährflüssigkeit im perivitellinen Raum identisch zu sein scheint. Für die Deutung dieser Einstülpungen des Epithels als Drüsen spricht es auch, daß dicht bei denselben außer den feinen Kapillaren, welche überall im Bindegewebe der Tasche reichlich vorhanden sind, immer auch ein größeres Blutgefäß zu finden ist. Die Drüsen scheiden also Nährflüssigkeit aus, die dann durch die Zona radiata ins Ei dringt.

Zu bemerken wäre noch, daß auf meinen Präparaten, wo die Eier erst im Anfang der Entwicklung stehen und die Keimscheibe noch nicht den Dotter umwachsen hat, die genannten Drüsen sich nicht im ganzen Umfange der Eier finden, sondern auf die Umgebung

des Poles, wo der Embryo liegt, beschränkt sind. Irgend eine allgemeine Orientierung der Eier in der Bruttasche ist nicht vorhanden; die Keimscheibe liegt bald dem Bruttaschengrunde, bald dem Gewölbe seitlich oder oben an.

Nachdruck verboten.

Notiz zur Anatomie des Tractus peduncularis transversus beim Meerschweinchen.

Von ADOLF WALLENBERG in Danzig.

Mit 1 Abbildung.

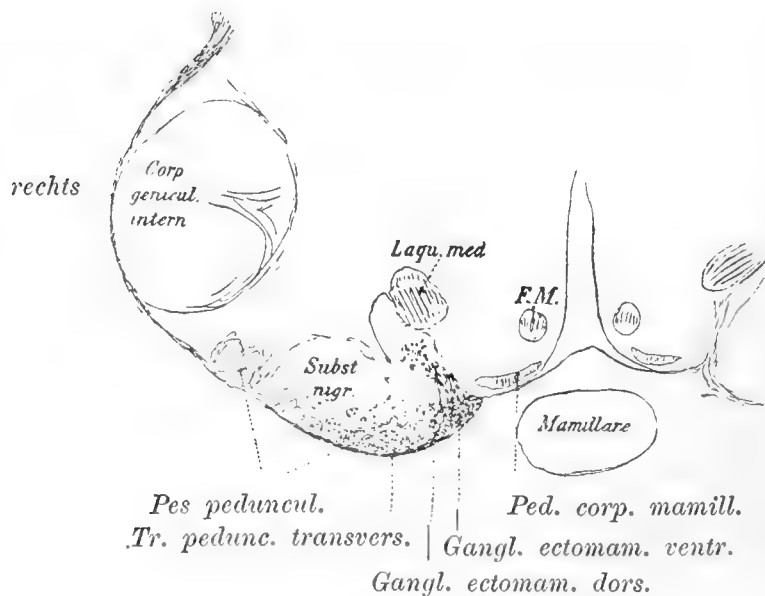
Im 10. Hefte der Arbeiten aus Prof. OBERSTEINERS Neurologischem Institute hat OTTO MARBURG als Resultat eingehender vergleichender Studien nachgewiesen, daß der Tractus peduncularis transversus der Säugetiere der basalen Opticuswurzel bei Amphibien, Reptilien und Vögeln entspricht, und daß der Endkern des Tractus, welcher sich ventrolateral vom roten Haubenkern, dorsal von der Substantia nigra in der Höhe des spinalen Poles des Corpus mamillare befindet (Meerschweinchen), dem Ganglion ectomamillare der niederen Vertebraten homolog ist.

Beim Meerschweinchen ging mit dem Trakt auch das Ganglion zu Grunde, wenn nach der Geburt das gekreuzte Auge enukleiert wurde.

Bei meinen Studien über das basale Ricchbündel habe ich bei einem Meerschweinchen den rechten Tractus opticus mitverletzt und konnte mit der MARCHI-Methode die geschwärzten Fasern zum vorderen Vierhügelgrau verfolgen. Etwa in der von MARBURG angegebenen Höhe zweigte sich an dem Winkel zwischen vorderem Vierhügel und innerem Kniehöcker ein ganz schmales Band geschwärzter Fasern aus dem Tractus opticus ab, um längs der lateralen Kniehöckergrenze ventralwärts und dann (ventral vom Hirnschenkelfuß) medialwärts umzubiegen. Medial von der inneren Grenze der Fußfaserung splittert dieses Band, welches dem Tractus peduncularis transversus entspricht (s. die Abbildung), zum großen Teile in einem Ganglion auf, das auf dem Querschnitt eine schmale Ellipse bildet und an der Hirnbasis deutlich hervorragt (s. Fig. Gangl. ectomamill. ventrale). Ein anderer Teil der Fasern nimmt den oft beschriebenen Weg des Tractus peduncularis transversus dorsomedial von der Substantia nigra und kann bis in das bekannte, zuletzt von MARBURG beschriebene Ganglion tract. pedunc. transvers. verfolgt werden (s. Fig. Gangl. ectomamillare dor-

sale). Auch zwischen die Fasern dieser letzten Strecke des Traktes schieben sich Ganglienzellen ein und stellen so eine schmale Verbindung her zwischen dem ventro-basalen und dem dorsalen Ganglion. Bei Kaninchen erhielt ich nach Tractus opticus-Läsionen eine Degeneration des Tract. pedunc. transvers., konnte die Degeneration lediglich zu dem dorsalen Ganglion verfolgen und vermag die Angaben von MÜNZER und WIENER, daß Fasern des Traktes auch in den Vierhügel gehen, nicht bestätigen.

Ich halte den hier beschriebenen Befund für eine willkommene Bestätigung der Angaben von MARBURG. Beim Meerschweinchen bildet



der Tractus peduncularis transversus eine basale Wurzel des Tractus opticus und endet zum Teil in einem medial vom Hirnschenkelfuß gelegenen, an der Hirnbasis hervorragenden Ganglion (Gangl. ectomamill. ventrale), welches seiner Form und Lage nach vollständig dem Ganglion ectomamillare der Vögel entspricht. Ein anderer Teil dringt in den Hirnschenkel ein und gelangt in das bekannte Ganglion des Tract. pedunc. transv. (Ganglion ectomamillare dorsale). Die Verbindung der beiden Endganglien des Traktes wird durch Zellen vermittelt, die sich zwischen die Endstrecken der Tractusfasern einlagern. Bei den übrigen Säugern scheint lediglich das dorsale Endganglion zu bestehen. Das Meerschweinchen bildet daher bezüglich der Endigung seiner basalen Opticuswurzel ein Bindeglied zwischen Vögeln und Säugern.

Nachdruck verboten.

Sullo sviluppo della milza nei Vertebrati.

Nota preventiva.

Dr. CARLO PINTO, Assistente nell'Istituto di Patologia Generale
della R. Università di Genova.

(Istituto di Anatomia umana normale della R. Università di Genova,
diretto dal Prof. PILADE LACHI.)

La questione della natura delle cellule che costituiscono il primitivo abbozzo splenico è ancora insoluta. Riservandomi di esporre nel lavoro completo tutta la letteratura sull'argomento dirò solo come per alcuni autori, anche recenti, la milza è di natura entodermale, sia che provenga dalle cellule dell'epitelio intestinale (MAURER), sia che provenga da una porzione dell'abbozzo pancreatico (KUPFFER, WOIT, CHORONSCHITZKY, GLAS, ORRU etc.).

Per altri autori invece, e sono la maggioranza, la milza proviene dal foglietto medio; ma anche fra questi autori non vi è accordo, e si fa ancora la questione se la milza sia un organo puramente mesenchimale, oppure se anche l'epitelio celomatico viscerale partecipi alla sua formazione. Alcuni invero non danno a questo epitelio nessuna speciale importanza nella formazione della milza, come ad esempio LAGUESSE nei Pesci; altri glie ne danno una molto grande, come TOLDT che ammette che il mesenchima fornisca soio i vasi per l'abbozzo splenico, mentre il resto del tessuto sia formato dall'epitelio celomatico; altri infine ammettono, come ad es. TONKOFF, che la milza sia un organo di natura essenzialmente mesenchimale e che l'epitelio celomatico partecipi alla sua formazione in modo solo secondario.

Io ho studiato alcuni rappresentanti di tutte cinque le classi dei Vertebrati: espongo solo sommariamente i risultati del mio studio e le conclusioni che da esso se ne possono trarre.

Nel *Pristiurus melanostomus* ho trovato che la milza comincia ad apparire in embrioni della lunghezza totale di 16—18 mm come un ispessimento del mesenchima del lato sinistro del mesenterio dorsale dell'intestino in corrispondenza della parete della vena sottointestinale; l'abbozzo della milza è assai vicino all'abbozzo dorsale del pancreas, ma è nettamente diviso da questo per mezzo di mesenchima indifferenziato.

Sull'abbozzo splenico l'epitelio celomatico è senza dubbio molto più alto che nelle parti vicine, è pluristratificato e mostra chiaramente in alcuni punti delle cellule che si spingono nel tessuto splenico sottostante. In stadii successivi compaiono fra le cellule spleniche numerosi spazi vascolari contenenti globuli sanguigni: inoltre l'epitelio celomatico va facendosi sempre più basso, sino a che si riduce ad un solo strato di cellule molto appiattite.

Nel *Bufo viridis* ho veduto che già in embrioni di 3—4 mm di lunghezza ano-boccale l'arteria mesenterica è circondata vicino alla sua origine come da un manicotto di grosse cellule rotonde con nuclei pure grossi, cellule che vanno diradandosi mano mano che seguiamo le diramazioni arteriose che si sperdono nel mesenterio dell'intestino. In embrioni di 5 mm di lunghezza ano-boccale queste stesse cellule si trovano accumulate a costituire una specie di bottone applicato sul lato sinistro dell'arteria mesenterica stessa, vicino alla sua origine; è questo il primo abbozzo splenico. Su di esso l'epitelio peritoneale si conserva sempre piatto ed unistratificato.

Il pancreas è ben distinto dall'abbozzo splenico, e non è da pensare a una partecipazione di esso alla formazione della milza. Nell'epitelio intestinale si trovano numerose mitosi: alcune delle grosse cellule che circondano l'arteria mesenterica e le sue diramazioni si spingono fino sotto l'epitelio intestinale, ma non ho potuto vedere niente che stesse ad indicare la loro provenienza dall'epitelio intestinale stesso, come dice di avere veduto MAURER nella *Rana temporaria*.

Nella *Lacerta muralis* la milza mostra il suo primo accenno in embrioni di 4,5 mm di lunghezza, e si presenta come un ispessimento del mesenchima del lato sinistro del mesenterio dorsale del duodeno in vicinanza della vena onfalo-mesenterica; l'epitelio celomatico su di essa è costituito da più strati di cellule in attiva proliferazione, cellule che in alcuni punti si approfondano nel tessuto mesenchimale sottostante. In stadi successivi di sviluppo compaiono nel tessuto splenico numerosi spazi vascolari contenenti dei globuli sanguigni. L'abbozzo splenico è in rapporto assai stretto coll'abbozzo dorsale del pancreas, ma è ovunque da esso limitato da tessuto mesenchimale indifferenziato.

Nel *Gallus domesticus* il primo abbozzo della milza si ha solo nella seconda metà del quarto giorno di covatura e appare anche qui come un ispessimento del mesenchima del lato sinistro del mesenterio dorsale del duodeno. Essa è addossata alla vena onfalo-mesenterica ed è pure in rapporto col pancreas dorsale, ma è molto nettamente limitata da esso, nè ho trovato niente che faccia pensare ad una partecipazione del tessuto pancreatico alla formazione della milza. L'epitelio

celomatico sull'abbozzo splenico è molto più alto di quello che non sia sulle parti vicine ed in alcuni punti mostra con molta chiarezza alcune cellule di esso che si staccano dallo strato epiteliale e vanno a prendere parte alla formazione del tessuto splenico.

Fra i Mammiferi ho esaminato varii embrioni di Coniglio, di Cane, di Vacca, di Pecora e di Topo. Dirò solo sommariamente come anche in questi animali la formazione della milza sia caratterizzata da una differenziazione del mesenchima del mesenterio dorsale del duodeno, differenziazione che consiste in un ispessimento del tessuto per un'attiva proliferazione delle sue cellule: più tardi solo appaiono in esso numerosi spazii vascolari. Anche nei Mammiferi l'epitelio celomatico sull'abbozzo splenico è più alto che sulle parti vicine, in alcuni punti è a più strati e mostra un trapasso delle sue cellule nel tessuto splenico sottostante. Il pancreas dorsale è assai vicino alla milza, ma è nettamente limitato da essa.

In conclusione dalle mie ricerche posso escludere che alla formazione della milza partecipino elementi del foglietto interno; — essa è un organo di origine mesenchimale, ed è formata da una particolare differenziazione del mesenchima del mesenterio intestinale. Alla sua formazione partecipa senza dubbio l'epitelio celomatico viscerale, almeno nella maggioranza degli animali da me studiati. Resta a decidere se questa partecipazione dell'epitelio celomatico si debba considerare specifica per la formazione della milza oppure sia comune all'accrescimento di tutto il mesenchima che circonda il tubo digerente: di questo mi occuperò nel lavoro completo.

Genova, 17 ottobre 1903.

Nachdruck verboten.

Trophospongium e canalini di HOLMGREN nelle cellule luteiniche dei mammiferi.

Nota preliminare del Dr. GIOVANNI VASTARINI CRESI, Coadiutore.

(Istituto Anatomico della R. Università di Napoli, diretto dal Prof. G. ANTONELLI.)

In un recente lavoro sulla istologia e sulla istogenesi del corpo luteo della coniglia il COHN¹⁾ assicura di aver ricercato indarno nelle cellule luteiniche, studiate nei loro vari stadi, il così detto „Tropho-

1) FR. COHN, Zur Histologie und Histogenese des Corpus luteum und des interstitiellen Ovarialgewebes. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 62, H. 4, p. 763.

spongium" del HOLMGREN. — Mi pare quindi opportuno accennare ai risultati da me ottenuti al riguardo nel corpus luteum graviditatis della vacca, che forma da qualche tempo l'oggetto delle mie ricerche.

Le grandi cellule luteiniche di questo mammifero, in alcuni stadi della loro esistenza, presentano in modo non dubbio formazioni simili in tutto a quelle che l'istologo svedese ha descritto successivamente in varie specie di cellule sotto i nomi di „Saftkanälchen“ di „Trophospongien“ e di „Trophospongienkanälchen“ (veggansi in proposito le ultime annate dell' Anat. Anz. e degli Anat. Hefte). La prova di quanto affermo fu da me data innanzi alla R. Accademia medico-chirurgica di Napoli (seduta del 15 novembre) con la dimostrazione di alcuni miei preparati.

In una prossima pubblicazione esporrò diffusamente i risultati delle mie indagini, che spero di poter estendere ai vari stadi della neoformazione lutea della vacca.

Napoli, 17 novembre 1903.

Nachdruck verboten.

Sur l'emploi du silicate de soude (verre liquide) comme substance à injecter pour les préparations macroscopiques du système vasculaire.

Par S. JACHTCHINSKY, professeur à l'Université de Varsovie.

Sur l'initiative de SWAMMERDAM (1) on employa, à partir de la 2^{ème} moitié du XVII^e siècle, la substance céroplastique dans les recherches anatomiques du système vasculaire; vers 1850, TEICHMANN se servit de mastic de vitrier qui fut bientôt généralement employé. Ces deux substances à injecter qui diffèrent à des degrés divers de leurs prototypes sont actuellement employés dans presque tous les théâtres anatomiques de l'Europe de préférence à d'autres substances. Pendant nombre d'années j'ai usé dans mes recherches anatomiques du système vasculaire du mastic de TEICHMANN (2) et de la substance céroplastique de HYRTL (3), mais comme sous plusieurs rapports ces substances ne me satisfaisaient pas, j'en cherchai d'autres qui me convinssent mieux. Depuis un certain temps, je me sers de silicate de soude et je trouve qu'il répond tellement à son but que je juge nécessaire d'en faire connaître l'emploi, l'autant plus qu'il n'existe pas d'indications dans la littérature médicale que cette substance ait été employée pour les injections susdites.

Le silicate de soude dont je me sers pour injecter les vaisseaux est une solution saturée de silicate de soude moyen. Pour le rendre suffisamment compact et le faire prendre rapidement j'y ajoute un peu

de craie en poudre (*creta preparata*), légèrement colorée avec du cinobre ou de l'outre-marine, suivant les besoins. Comme on peut toujours avoir sous la main les produits indiqués, on peut préparer cette substance à chaque instant, en quelques minutes.

Comme instrument on peut employer la seringue ordinaire ou celle de TEICHMANN — à vis; cette dernière est préférable, parce qu'on obtient dans les vaisseaux une pression qui est régulière et augmente graduellement. De cette façon on évite les extravasats et l'injection est plus complète.

La substance que je recommande, remarquable par sa consistance fine et uniforme, pénètre très aisément dans les vaisseaux les plus ténus. Comme elle s'emploie à froid, elle ne présente pas les défauts des substances chaudes de toute espèce; elle se distingue de la substance à froid de TEICHMANN par son mode de préparation simple et facile; comme elle ne durcit pas trop rapidement comme le fait le mastic de vitrier dissous dans l'éther, elle n'obstrue pas l'orifice de la canule de la seringue et ne provoque pas d'embolies; elle n'a pas enfin l'odeur désagréable et même nuisible du mastic de vitrier dissous dans du sulfure de carbone ou dans de la benzine.

Les préparations de vaisseaux, une fois sèches, se conservent parfaitement et ne sont nullement sujettes à se détériorer par les variations de volume que provoquent les changements de température, ce qui arrive fréquemment quand les préparations sont injectées de substance céroplastique. Enfin, un des mérites du silicate de soude est son bon marché excessif.

Sources.

- 1) SWAMMERDAM, *Miraculum naturae s. uteri muliebris fabrica*. HYRTL, *Handbuch der praktischen Zergliederungskunst*, Wien 1860, p. 624.
- 2) TEICHMANN, *Kit, jako masa injekcyjna*. (Le mastic de vitrier comme substance à injecter.) Cracovie 1880.
- 3) HYRTL, *op. cit.*

Nachdruck verboten.

Bemerkungen zur SCHEPOTIEFFschen Abhandlung: Untersuchungen über den feineren Bau der Borsten einiger Chätopoden und Brachiopoden.

VON NILS HOLMGREN.

(Aus dem Zootomischen Institute zu Stockholm.)

In einer ziemlich umfangreichen Abhandlung hat ALEXANDER SCHEPOTIEFF¹⁾ es versucht, mit Hilfe kräftiger Reaktionen den feineren Bau der Annelidenborsten zu ermitteln.

1) Zeitschrift f. wissensch. Zool., Bd. 74, 1903, H. 4.

Dabei ist er zu einem Ergebnisse gekommen, das sich mit demjenigen nicht deckt, welches ich vermittelst behutsamerer Behandlungen des Objektes erreicht habe.

Die Resultate seiner Untersuchung hat er folgendermaßen zusammengefaßt: „Meine nach verschiedenen Methoden angestellten Untersuchungen haben ergeben, daß sowohl das Alternieren der hellen und dunklen Querstreifen (der Borste) wie die feine Längsstreifung, welche früher als Beweis des fibrillären Baues galt, durch zahlreichste, feinste Hohlräumchen hervorgerufen werden, die Borste also einen feinwabigen oder alveolären Bau besitzt“ (p. 660).

Ueber die verwendeten Methoden sagt er: „Von allen Methoden erwiesen sich Austrocknung der Borsten, schwaches Erhitzen in trockenem Zustande oder Maceration als am meisten geeignet, die Strukturen deutlich hervortreten zu lassen“ (p. 661).

Immerhin scheint es, als wäre die Eintrocknungsmethode diejenige, welche ihm die Mehrzahl der Resultate gegeben habe. Die Borsten wurden hierbei „entweder im trockenen Zustande auf einen Objektträger gelegt und, nur mit einem Uhrglas zum Schutz gegen Staub bedeckt, für 1—2 Tage auf den Wärmeschränk (40—50° C) gestellt, oder sie wurden in Xylol unter die Luftpumpe gebracht und im Vakuum getrocknet. Hierauf folgte in beiden Fällen sofortige Uebertragung in gewöhnlichen oder vorher auf dem Deckglase erhitzten Kanadabalsam, welch letzterer so rasch erhärtet, daß er nicht in alle Spalten und gaserfüllten Räumchen oder Alveolen eindringt“ (p. 661).

Die Untersuchung solcher getrockneten Borsten zeigt eine große Menge gaserfüllter Hohlräume. Diese liegen in parallelen Reihen, „Bläschenkettten“, und können bisweilen miteinander zu „Längsröhrchen“ zusammenfließen. Die Richtung dieser „Bläschenkettten“ oder „Längsröhrchen“ fällt mit derjenigen der anscheinenden Fibrillen zusammen.

„Meistens findet sich neben den Längsreihen von Bläschen und den Längsröhrchen noch eine Anordnung der gaserfüllten Räumchen mehr oder weniger senkrecht zu der Längsachse der Borste. Dadurch erklärt sich das Alternieren heller und dunkler Querstreifen. Die Gas-erfüllung in der Querrichtung tritt fast immer in den Querstreifen auf, welche bei tiefer Tubuseinstellung heller, also schwächer lichtbrechend sind.“ „Besonders bemerkenswert ist, daß bei den quergeordneten Bläschen niemals eine Verschmelzung zu Röhrchen beobachtet wurde. Bläschenkettten sind auch in dieser Richtung seltener als einzelne Bläschen. Man kann also vermuten, daß die Wabenwände, welche quer zur Richtung der Längsachse der Borsten ziehen, viel zarter und zerreißbarer sind (was das häufige Auftreten von Längsröhrchen erklärt), als die parallel der Längsachse verlaufenden Wände“ (p. 662).

„.; in günstigen Fällen zeigt sich aber, daß die Oberfläche der Borste aus einzelnen Waben besteht, welche mit Gas erfüllt sind, daher bei hoher Einstellung dunkel, bei tiefer hell erscheinen. Wenn man die Borste, welche ein solches Bild zeigt, im optischen Längsschnitt betrachtet, so sieht man diese äußerste Schicht im optischen Durchschnitt als eine mit einem Alveolarraum vergleichbare Wabenreihe“ (p. 663).

Die Austrocknungsmethode hat SCHEPOTIEFF die meisten Belege seiner Alveolärtheorie der Chätopodenborste verschafft. Auf diese Methode stützt er seine Begründung im großen und ganzen. Die Macerationsmethoden haben ihm nur wenige Bilder gegeben, welche die Resultate der Eintrocknungsmethode stützen. Die Schnittmethode scheint nur selten verwendbar gewesen zu sein, und wenn er sie verwendete, so war es hauptsächlich, um die „Alveolarstruktur“ an Querschnitten zu demonstrieren¹⁾.

Ehe ich auf diese Bemerkungen eingehe, will ich kurz über die Ergebnisse berichten, zu denen ich über die Struktur der Annelidenborste gekommen bin.

Die nach verschiedenen Methoden fixierten Borsten von Echiurus, Trophonia, Glycera, Serpula u. a. wurden in Quer- und Längsschnitte (3—7 μ) zerlegt, mit Eisenhämatoxylin (mit verschiedener Differentiationsdauer) und Kongorot gefärbt und in Kanadabalsam montiert.

Bei Durchmusterung dieser Präparate finde ich:

Die Borsten bestehen 1) aus einer dünneren, äußeren, homogenen Schicht, welche von den Epithelien des Borstensackes ausgeschieden ist,

2) aus der zentralen Partie, die aus feinen, homogenen Fibrillen besteht, welche aus einer Basalzelle als Stäbchen eines gewaltig entwickelten Stäbchensaumes hervorstechen und der Längsachse der Borste mehr oder weniger parallel folgen, und

3) aus einem zwischen den Fibrillen von der Basalzelle ausgeschiedenen Sekret, das die Fibrillen miteinander verklebt.

4) Das Alternieren heller und dunkler Querstreifen beruht auf einer Periodizität in der Tätigkeit der Basalzelle, die abwechselnd stärker und schwächer lichtbrechende Fibrillensubstanz bildet, ohne daß die Kontinuität der Fibrille zu Grunde geht.

Von Wabenstrukturen kann ich also nichts wahrnehmen.

Es ist offenbar, daß ein Angriff auf die SCHEPOTIEFFSchen Befunde gegen die angewandten Methoden gerichtet werden muß, und zwar erstens gegen die Austrocknungsmethode, welche ihm die Mehrzahl seiner Resultate geschaffen hat.

Ich muß also zeigen, daß in einem homogenen Faden, der Flüssigkeit enthält, beim Austrocknen eine Reihe von Gasbläschen entstehen. Dies ist auch sehr leicht. Man nehme z. B. einen noch nicht erhärteten Celloidinfa den, trockene ihn über der Spiritusflamme und lege ihn auf den Objektisch bei schwacher Vergrößerung, und man findet, daß er „Alveolarstruktur“ angenommen hat, ganz wie die Borstenfibrillen. Wer will aber die normale Alveolärstruktur des Celloidinfadens proklamieren? Gewiß niemand!

Dasselbe Experiment kann man mit Kollodium und Gelatine machen. Das Resultat wird dasselbe.

1) Zu bedauern ist, daß SCHEPOTIEFF über die Behandlung dieser Schnitte nichts Näheres berichtet, denn nur mit Kenntnis der Behandlung kann man sich ein Urteil über den Wert der hervorgetretenen „Strukturen“ bilden.

Breitet man das Celloidin oder die Gelatine in dünner Lage aus und trocknet es schnell, so entstehen in der homogenen Lage zahlreiche gas-erfüllte Alveolen. Keine Alveolen sind aber vorher vorhanden.

Dies lehrt, daß die Austrocknungsmethode nicht verwendbar ist, um Alveolarstruktur in den Borsten der Chätopoden (oder überhaupt) nachzuweisen. Infolgedessen muß man allen den strukturellen Resultaten, zu welchen SCHEPOTIEFF mit Hilfe dieser Methode gekommen ist, den ganzen Wert absprechen, obschon man andererseits nicht verneinen kann, daß auch Gasbläschen in Alveolen gebildet werden können.

Seine Schnitte beweisen im allgemeinen gar nichts über die Alveolärstruktur der Annelidenborsten. Denn er bildet nur Querschnitte ab, und auf solchen erscheinen ja quergeschnittene Fibrillenbündel natürlich als Alveolen.

Nur die auf Tafel XXXV, Fig. 21 und 22 abgebildeten Querschnitte zeigen den „Alveolarsaum“. Ich kann mich aber nicht darüber äußern, da ich nicht die verwandte Konservierungsmethode kenne. Die Abbildungen scheinen mir aber anzudeuten, daß das Objekt hier vorher getrocknet gewesen wäre, ehe es geschnitten wurde. Dasselbe gilt von Fig. 19, Taf. XXXIV, und Fig. 29, Taf. XXXV. Wenn dies der Fall ist, haben auch sie keine Beweiskraft.

Immerhin kann ich nicht die Möglichkeit verneinen, daß es wirklich bisweilen eine Alveolärschicht gäbe; ich will nur bemerken, daß die Austrocknungsmethode hier keine Beweiskraft mehr besitzt.

Was endlich die Macerationsmethoden betrifft, so glaubte ich, daß sie schon längst aus der feineren, mikroskopischen Technik vertrieben wären, wenigstens wenn es feinste Strukturen gilt, denn die Deformationsfähigkeit und die Fähigkeit der Artefaktbildung dieser Methoden sind bekanntlich sehr groß. Die Macerationsmethoden müssen deshalb mit größter Vorsicht angewendet werden, und man darf sich nicht einbilden, daß alles, was man bei Verwendung dieser Methoden sieht, strukturellen Charakter besitzt. So scheinen mir die Figg. 1 u. 3, Taf. XXXIV, und Fig. 14, Taf. XXXV, welche nach unbehutsamer Eau de Javel-Behandlung des Objektes gezeichnet sind, mit besonderer Vorsicht gedeutet werden zu müssen. Allerdings bringen diese Figuren den Nachweis der interfibrillären Substanz, welche auch ich nachweisen kann.

Stockholm, 10. November 1903.

Abgeschlossen am 25. November 1903.

Die Post-Adresse des Herausgebers ist einfach: **Jena.**

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXIV. Band.

❧ 19. Dezember 1903. ❧

No. 8.

INHALT. Aufsätze. **Richard Fibich**, Beitrag zur Kenntnis der Histologie des hyalinen Knorpels. Mit 3 Abbildungen. p. 209–214. — **E. Gaupp**, Historische Bemerkung über die Impressio aortica der Brustwirbelsäule. p. 214–216. — **G. Elliot Smith**, Note on the so-called “Transitory Fissures” of the Human Brain, with special reference to **Bischoff’s** “Fissura perpendicularis externa”. With 2 Figures. p. 216–220. — **Silvio Rolando**, Sopra un caso di criptorchidia inguinale bilaterale. Con 1 figura. p. 220–222. — **Julius Tandler**, Zur Technik der **Teichmann’schen** Injektion. p. 223–224.

Anatomische Gesellschaft. p. 224.

Literatur. p. 17–32.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Beitrag zur Kenntnis der Histologie des hyalinen Knorpels.

Von M. U. Dr. **RICHARD FIBICH**, k. u. k. Oberarzt in Wien.

(Aus dem Institut für Histologie und Embryologie der k. k. böhmischen Universität in Prag, Vorstand Prof. Dr. **J. V. ROHON**.)

Mit 3 Abbildungen.

Der hyaline Knorpel wurde noch vor nicht langer Zeit als ein Gewebe geschildert, in welchem die einzelnen Zellen durch eine vollständig homogene, einheitliche Substanz voneinander getrennt erscheinen, ohne jedwede Verbindung untereinander und ohne irgendwelchen Zusammenhang mit den Blutgefäßen.

Mit dieser morphologischen Anschauung stand im Einklange auch die Lehre von der vollständigen Passivität des Knorpelgewebes.

Beide Anschauungen wurden aber fast gleichzeitig von verschiedenen Seiten angegriffen. Es entstand eine unendliche Reihe von Arbeiten, die, von verschiedenen Standpunkten ausgehend, sich mit dem Knorpelgewebe befaßten, und es wurde auch dasjenige, was von verschiedenen Autoren beobachtet wurde, auf die verschiedenste Art und Weise gedeutet.

Wenn wir von einer unklaren Andeutung KÖLLIKERS¹⁾ aus dem Jahre 1844, der eine Streifung im Knorpelgewebe der Cephalopoden angibt, abstrahieren, müssen wir H. MAYER²⁾ als den ersten betrachten, der in den Knorpelkapseln Andeutungen von Kanälchen gesehen hatte. Aus dem Jahre 1850 können wir schon bestimmte Angaben über die Knorpelzellenausläufer der Cephalopoden bei QUECKETT³⁾ und BERGMANN⁴⁾ verzeichnen, sowie die Beschreibung von Röhrchensystemen im Knorpel der Plagiostomen bei LEYDIG⁵⁾.

3 Jahre darauf beschrieben FÜHRER und HOPPE⁶⁾ eine fibrilläre Struktur im Knorpelgewebe und AEBY verzeichnet als erster im Jahre 1856 eine radiäre Streifung der Knorpelkapseln beim Menschen. Im Jahre 1859 beschrieb BENEKE⁷⁾ im Knorpel gefundene Fibrillen, im Jahre 1860 sah H. MÜLLER⁸⁾ eine Streifung in den Kapseln der Hunde- und Schweineknorpel, im Jahre 1865 LANGHANS⁹⁾ Fibrillen im Fischknorpel.

Im Jahre 1867 wurde endlich durch die Arbeit REITZ's¹⁰⁾, der die intravenös eingespritzten Farbstoffe in den Knorpelzellen und ihre Zellkerne fand, die ganze Theorie von der Passivität des Knorpelgewebes bei den vitalen Prozessen bedeutend erschüttert und es begann ein großer Streit über den Bau und die Funktionen des Knorpels. Diesbezüglich zeigten sich große Anschauungsdifferenzen. So erklärt NYKAMP im Jahre 1877 die oben erwähnte, später von HENSEN und BOLL genau beschriebenen, durch unsere jetzigen mikroskopischen Methoden leicht demonstrierbaren Zellenausläufer des Cephalopodenknorpels für einfache Fibrillen.

- 1) Entwicklungsgeschichte der Cephalopoden, 1844.
- 2) MÜLLERS Archiv, 1849.
- 3) Catalogue of the Museum Royal College, 1850.
- 4) Disquisitiones microsc., 1850.
- 5) Zur Anatomie und Histologie der Chimaera, 1850.
- 6) VIRCHOWS Archiv, 1853.
- 7) Archiv für wissenschaftl. Heilkunde, 1859.
- 8) Würzburger naturwissenschaftl. Zeitschr., 1860.
- 9) Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie, 1865.
- 10) Sitzungsber. der Wiener Akademie, Bd. 57, 1867.

Aus der überaus großen Literatur erwähne ich nur einige wichtigere Angaben. Die Existenz von präformierten Saftbahnen in irgend einer Form (ob es schon Kanälchen sind oder ein Protoplasmanetz) nehmen auf Grund von verschiedenen Methoden unbedingt folgende Autoren an:

ARNOLD (Centralbl. f. d. med. Wiss., 1875; Arch. f. path. Anat. u. Phys., 1876—1878), BERGMANN (Disquis. microsc. de cartil. in spec. hyal., 1850), BÖHM-DAVIDOFF (Histol.), BUBNOFF (Sitzb. d. Wien. Akad., 1868), BUDGE (Arch. f. mikr. Anat., 1877), CARTER (Journ. of Anat., 1870), EWETZKY (Unters. am path. Inst. zu Zürich, 1875), FROMMANN (Unters. über die normale u. path. Anat. d. Rückenm., 1867), FÜRBRINGER (Morph. Jahrb., 1877), GEGENBAUR (Anat.), HANSEN (Anat. Anz., 1899), HEITZMANN (Wien. med. Jahrb., 1872), HENOCQUE (Struct. de cart.; Gaz. méd., 1873), HENSEN (Zeitschr. f. wiss. Zool., 1865), HERTWIG (Arch. f. mikr. Anat., 1872, 1873), CHATIN (C. de l'Acad. d. Sc. Paris, 1895, 1897), HUTOT (Med. Jahrb.), KABRHEL (Sbornik lék., 1887), KLEIN (Grundzüge d. Histol.), LEYDIG (Arch. f. Anat., 1851; Zeitschr. f. wiss. Zool., 1855; Anat.-hist. Unters. über Fische und Haie, 1882; Zelle und Gewebe, 1885), LOEWE (Wien. med. Jahrb., 1874), NORIS (bei STRICKER), NYKAMP (Arch. f. mikr. Anat., 1877), PETRONE (Sulla strutt. norm. e patol. delle cartil., 1876), ORTH (Kursus der norm. Histol., 1881), QUECKETT (Catalogue of the hist., 1850), RAWITZ (Leitf. f. histol. Unters., 1895), RECKLINGHAUSEN (Handbuch), RENAUT (Acad. d. Sc., 1887), RETTERER (Compt. rend. Soc. biol. Paris, 1899), RINDFLEISCH (Lehrb. d. path. Gew., 1878), SPINA (Wien. med. Jahrb., 1886; Sitzb. d. Wien. Akad., 1879, 1886), SRDÍNKO (Čas. česk. lék., 1901; Sitzb. d. böhm. Akad., 1901, 1902; Anat. Anz., 1903), STRICKER (Stud. aus d. Inst. f. exp. Path., 1870), THIN (Quart. Journ. of micr. Science, 1876), WEICHSELBAUM (Virch. Arch., 1873, 1878), VELICH (Sitzb. d. böhm. Akad., 1892), VIRCHOW (Virch. Arch., 1856, 1859, 1866, 1875; Verh. d. phys.-med. Ges. zu Würzburg, 1852), WOLTERS (Arch. f. mikr. Anat., 1891).

Gegen die Existenz von aller Art Ernährungsbahnen haben sich ausgesprochen: BRÜCKNER (Ueber Eiterbildung im hyal. Knorpel, 1873), COLOMIATI (Gaz. clin., 1873; Rivista clin. di Bologna, 1873), GENZMER (Centralbl. f. Chir., 1875; Arch. f. Chir., 1876), GERLACH (Centralbl. f. d. med. Wiss., 1869; Ueber das Verh. des indigo-schwefelsauren Natrons, 1876), HOFFMANN (Niederl. wissenschaft. Arch., 1870), JANOŠÍK (Histologie, Anatomie), KÜTTNER (Centralbl. f. d. med. Wiss., 1875), LANGERHANS (Med. Centralbl., 1870), MAAS (Arch. f. klin. Chir., 1871), PONFICK (Med. Centralbl., 1869), RANVIER (Lab. de hist. de collège de France, 1874), RETZIUS (Norw. med. Arch., 1872), SOKOLOW (Ueber

den Bau der Nasenknorpel, 1870), SZYMONOVICZ (Histol.), TILLMANN'S (VIRCH. Arch., 1872; Arch. f. mikr. Anat., 1874, 1876, 1877; Centralbl. f. Chir., 1877; Lehrb. d. Chir.), TIZZONI (Arch. per le scienze, 1877), TOLDT (Lehrb. d. Gewebe., 1874).

Manche von diesen Autoren erklären die von ihnen gesehenen Bilder als Faserung des Knorpels, und zu diesen gehören auch insbesondere: ARCHANGELSKY (Med. Centralbl., 1868), BABER-CRESWELL (Journ. of Anat. and Phys., 1875), BENEKE (Arch. f. wiss. Heilk., 1859), BIOFALVI (Beitr. z. Struktur der Grundsubstanz des hyalin. Knorpels, 1883), ROLLETT (STRICKERS Handb., 1869), CZERMAK (Anat. Anz., 1888), FRIEDLEBEN (Zeitschr. f. wiss. Zool., 1859), FÜHRER (VIRCH. Arch., 1853), GENZMER (l. c.), HAAB (VIRCH. Arch., 1878), HAASE (Zool. Anz., 1879; Zeitschr. f. wiss. Zool., 1865, 1867), HOPPE (VIRCH. Arch., 1853), KOLSTER (Arch. f. mikr. Anat., 1887), LANGERHANS (l. c.), MILNE-EDWARDS (Ann. des sciences, 1860), MOROCHOVETZ (Journ. of Anat. and Phys., 1875), NYKAMP (Arch. f. mikr. Anat., 1877), SCHOTTELIUS (Unters. üb. phys.-path. Texturveränd. d. Kehlknorpels, 1879), SCHULZE (VIRCH. Arch., 1860), SOLGER (Arch. f. mikr. Anat., 1886, 1888, 1892), SPRONG (Anat. Anz., 1887), VAN DER STRICHT (Arch. des Biol., 1886), 1889, 1890), STUDNICKA (Arch. f. mikr. Anat., 1897), TILLMANN'S (l. c.), TROMMER (VIRCH. Arch., 1860), WARTMANN (Recherch. sur l'enchondrose, 1880), WILKENS (Zeitschr. f. wiss. Zool., 1860).

Als Ursache dieser so weit abweichenden Anschauungen müssen wir unbedingt die Differenz des zu untersuchenden Materials und die Differenz der Methoden betrachten. Es gibt Methoden, ich nenne hauptsächlich die alkoholische Methode SPINAS (l. c.), welche immer und überall typische Ausläufer der Knorpelzellen zeigen, Methoden, die an geeigneten Stellen (Cart. arytaenoidea und Ohrmuschelknorpel des Pferdes), selbst bei schwächeren Vergrößerungen, keinen Zweifel über deren Existenz aufkommen lassen. Um aber auch bei anderen, einwandsfreieren und üblicheren Methoden dies demonstrieren zu können, bedarf es besonders günstiger Objekte. So beschreibt SRDÍNKO (l. c.) einige embryonale Knorpel und solche von Erwachsenen, sowohl beim Schwein, als auch beim Menschen, wo deutliche anastomosierende Ausläufer zu sehen waren. Beachtenswert ist ferner der Tarsal- und Carpalknorpel eines 5 cm langen menschlichen Embryos, welchen FLESCH (Untersuchungen über die Grundsubstanz des hyalinen Knorpels, 1880) beschreibt; leider blieb FLESCH die Fixation dieses Knorpels unbekannt¹⁾.

1) „Warum sie an diesem Präparat so deutlich waren, wage ich um so weniger zu unterscheiden, als dessen Vorgeschichte mir nicht bekannt ist“ (l. c. p. 72).

Bei meinen Studien über die Struktur des hyalinen Knorpels gelangte ich in den Besitz eines noch instruktiveren Knorpels, welchen ich wegen der merkwürdigen, an Cephalopodenknorpel erinnernden Zellenform hier beschreibe.

Ich konservierte einen 5-monatlichen menschlichen Embryo gleich nach der Ueberbringung post abortum in steigendem Alkohol, entnahm ihm dann das Sternum, legte es auf einige Tage in konzentrierten Alkohol und verfertigte aus ihm ohne jedwede Einbettung eine Reihe von Querschnitten. Die Schnitte wurden dann verschieden gefärbt und in Kanadabalsam eingebettet.

Die Knorpelzellen sind in diesen Präparaten (Fig. 1) mit Fortsätzen ausgestattet; die meisten der Fortsätze entspringen an beiden Polen der länglichen Zellen, nur in selteneren Fällen an den beiden Seiten die Zelle verlassend. Mittels dieser Ausläufer sind die meisten Zellen untereinander verbunden. Die Ausläufer teilen sich ziemlich selten in 2—4 Aeste, und es kommt sodann eine Zelle mit mehreren anderen in Verbindung. Knorpelkapseln sind nicht zu bemerken.

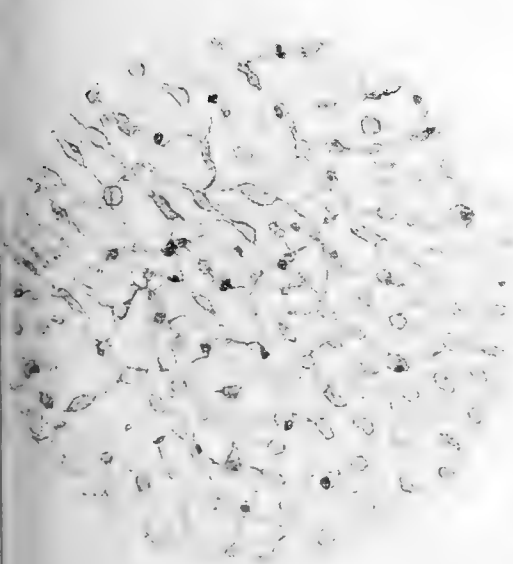


Fig. 1.



Fig. 2a.

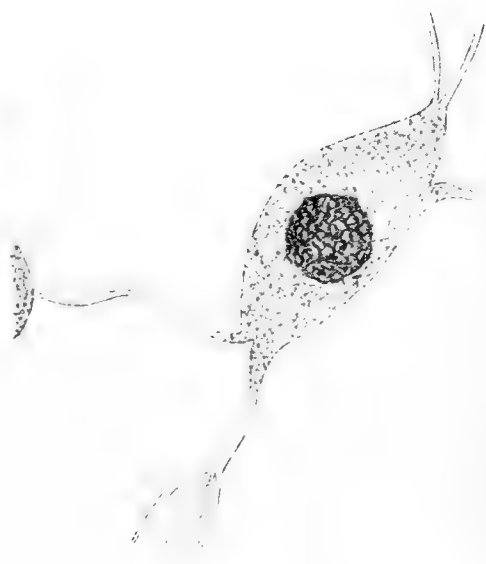


Fig. 2b.

Fig. 1. Ein Schnitt von der Mitte des Sternums eines 5-monatl. Embryos. Bor.-Karmin. Reichert: Obj. VIII, Ok. 3.

Fig. 2 a, b. Einzelne Knorpelzellen. Bor.-Karmin. Reichert: $\frac{1}{12}$ Hom.-Imm., Komp.-Ok. 12.

Daß es sich hier wirklich um protoplasmatische Ausläufer handelt, beweisen stärkere Vergrößerungen (Fig. 2 a, b), bei denen man deutlich beobachtet, wie das feingekörnte Protoplasma weit in die einzelnen Fortsätze, ja selbst in deren Aeste eindringt.

In einiger Entfernung von den einzelnen Gefäßen sind diese Ausläufer derart angeordnet, daß sie bei mäßiger Vergrößerung mit den

Zellen einen Kreis¹⁾ bilden, während in die nächste Nähe der Gefäße nur eine geringe Zahl der Ausläufer gelangt. Gerade dort findet man am meisten isolierte Zellen, von hyaliner Substanz umgeben. Es wäre das ein negativer Beweis für die Anschauung SRDINKOS (l. c.), wonach die aus den Gefäßen ausströmende Ernährungsflüssigkeit in deren nächster Nähe die ganze Grundsubstanz einnimmt, dagegen etwas weiter von den Gefäßen, und vom Perichondrium nur von Zelle zu Zelle geleitet wird.

Von den Farbstoffen nahmen die Zellenfortsätze am besten Eosin und Boraxkarmin auf; die Grundsubstanz färbt sich leicht bläulich mit Hämatoxylin.

Auch andere Knorpel desselben Individuums zeigten ähnliche Bilder, jedoch, ausgenommen den Tarsalknorpel, bei weitem nicht so deutlich wie am Sternum.

Warum in diesem Falle die sonst ziemlich schwierig zu beobachtende Struktur so deutlich zu Tage getreten, vermag ich ebensowenig wie FLESCHE zu entscheiden. Nachdem SRDINKO die Protoplasmafortsätze als eine häufige Erscheinung im hyalinen Knorpel der Säugetiere und des Menschen konstatieren konnte und den Strom der Ernährungsflüssigkeit als einen wichtigen Faktor bei dem Zustandekommen von Ernährungsbahnen supponierte, ist es allerdings möglich, daß gerade vor der Ossifikation des Knorpels dieser Strom mächtiger ist, wie dies schon WOLTERS (Arch. f. mikr. Anat., Bd. 37, 1891) angibt. Da die Ossifikation des Sternalknorpels im 6. Monate beginnt (GEGENBAUR), so würde der Knorpel im oben beschriebenen Falle in seiner Entwicklung gerade vor der Ossifikationszeit sich befinden, ein Umstand, der als Grund der mächtig entwickelten Saftbahnen angesehen werden könnte.

Nachdruck verboten.

Historische Bemerkung über die Impressio aortica der Brustwirbelsäule.

Von E. GAUPP, a. o. Prof. in Freiburg i. B.

Auf der diesjährigen Anatomenversammlung in Heidelberg machte SPULER eine Mitteilung über eine im Bereich der Brustwirbelsäule zu beobachtende Abplattung der linken Seite der Wirbelkörper, die er auf die Anlagerung der Aorta zurückführt und als Impressio aortica

1) Etwas Ähnliches beschreibt RETTERER am Rippenknorpel bei neugeborenen Hunden.

bezeichnet¹⁾. Da ich während des Vortrages nicht im Sitzungssaal anwesend war, so konnte ich erst nach Schluß der Versammlung Herrn Kollegen SPULER, als er die mitgebrachten Wirbelsäulen demonstrierte, erklären, daß mir die Tatsache schon lange bekannt sei, daß ich sie ebenfalls in der Vorlesung häufig zu erwähnen pflege, und daß sie in der Literatur über die Lehre von der physiologischen Skoliose eine Rolle gespielt habe. Leider vergaß ich nach meiner Rückkehr nach Freiburg, die Frage weiter zu verfolgen, und so werde ich erst jetzt durch das Erscheinen des Verhandlungsberichtes, in dem Herr Kollege SPULER unseres Gespräches kurz gedenkt, wieder daran erinnert. Da der Gegenstand, wie aus SPULERS Vortrage hervorgeht, in Anatomenkreisen nicht allgemein bekannt zu sein scheint, so möchte ich hier kurz auf die fragliche Literaturstelle hinweisen; ich finde dieselbe in den Notizen aus meiner Breslauer Zeit, in der ich mich auf Veranlassung von Herrn Geheimrat HASSE mit den Asymmetrien des menschlichen Skeletes beschäftigte.

Die Stelle, die ich meine, steht in dem Werke von A. LORENZ: Pathologie und Therapie der seitlichen Rückgrat-Verkrümmungen (Skoliosis), Wien 1886. Hier bespricht LORENZ (p. 69 ff.) die Theorie der physiologischen Skoliose und kommt dabei zu dem Schluß, daß die letztere tatsächlich nicht vorhanden sei, sondern bei der Betrachtung der Brustwirbelsäule von der Leibeshöhle aus vorgetäuscht werde, dadurch, daß die linke Fläche der Wirbelkörper sehr häufig stärker abgeplattet ist als die rechte. Der Passus (p. 74) lautet: „Bekanntlich sind die Körper der Brustwirbel mehr weniger dreieckig und besitzen einen vorderen First. Visiert man diesen First an einem zusammenhängenden Stücke der Brustwirbelsäule, so täuscht die seitliche Abweichung desselben einen seitlichen Bogen des ganzen Abschnittes vor. Nun liegt diese vordere Kante der Brustwirbelkörper nur unter der Voraussetzung in der Mitte desselben, daß die beiden Seitenflächen des Körpers gleich groß sind. Bei vorhandenen Asymmetrien zwischen rechts und links kommt die Kante leicht etwas seitlich zu liegen und wenn gleichzeitige Asymmetrien an mehreren aufeinander folgenden Wirbeln vorhanden sind, so entsteht eine seitliche Abweichung des Firstes, wodurch ein seitlicher Bogen der Wirbelkörper vorgetäuscht wird. Nun findet sich die linke Hälfte des Wirbelkörpers sehr häufig etwas stärker zugeschrägt als die rechte“ (LORENZ verweist dabei auf

1) A. SPULER, Ueber die „Impressio aortica“ der Brustwirbelsäule. Verhandl. der Anatom. Gesellschaft auf der 17. Versammlung in Heidelberg, 1903.

eine von ihm gegebene Abbildung), „der First wird also nach rechts verlagert. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß diese Abplattung der linken Körperhälfte der Wirbel durch die Pulsation der Aorta bedingt wird. Die sogenannte physiologische Skoliose ist demnach als eine Sinnes-täuschung anzusehen, welche durch die Abplattung der linken Körperhälfen der mittleren Brustwirbel hervorgerufen wird.“ (Letzterer Passus ist bei LORENZ gesperrt gedruckt.) „An den Lendenwirbeln findet sich niemals die Spur einer seitlichen Abweichung. Die Seitenflächen derselben übergehen in gleichmäßiger Rundung in die vordere Wirbelfläche. An der Lendenwirbelsäule fehlt demnach auch die scheinbare sogenannte physiologische Abweichung.“

Zitiert und bestätigt findet sich die Angabe von LORENZ bei HOFFA (Lehrbuch der orthopädischen Chirurgie, 3. Aufl., Stuttgart 1898, p. 376).

Es ist gewiß verdienstlich, daß SPULER die Aufmerksamkeit der Anatomen auf das besprochene Verhalten hingelenkt hat; die Vermutung, die er am Schlusse seiner Nachschrift in den „Verhandlungen“ äußert, wird aber hinfällig, da das Werk von LORENZ bereits im Jahre 1886 erschienen ist.

Freiburg i. B., 24. Nov. 1903.

Nachdruck verboten.

Note on the so-called “Transitory Fissures” of the Human Brain, with special reference to Bischoff’s “Fissura perpendicularis externa”.

By G. ELLIOT SMITH, Cairo.

With 2 Figures.

In a short memoir recently published in this Journal¹⁾, I attempted to demonstrate that the so-called “Affenspalte” (Sulcus occ. lunatus [mihi]) is a constant feature of the Egyptian brain. Since then I have found that it can be shown to exist in a large series of Negro, Syrian, Turkish and Greek brains; and the careful study of series of illustrations of British, Scandinavian (RETZIUS), German, French and scattered examples of brains derived from other races²⁾ conclusively demonstrates

1) ELLIOT SMITH, The so-called “Affenspalte” in the Human (Egyptian) Brain. Anat. Anzeiger, Bd. 24, No. 2/3.

2) See especially an excellent example in the brain of an Australian Aboriginal described by KARPLUS, Arbeiten aus dem Neurolog. Inst.

that the sulcus lunatus may be regarded as a normal feature of the adult human brain.

This conclusion is in direct conflict with the statements of BISCHOFF¹⁾, CUNNINGHAM²⁾, and others to the effect that the "Affenspalte" is represented in the human foetal brain by a furrow (B.'s "Fiss. perpendicularis ext."), which makes its appearance in the 5th month (according to C.) and disappears in the 7th month. The question naturally presents itself: what is the nature of this "fiss. perpend. externa"?

Two kinds of so-called "transitory fissures" have been described in the foetal human brain. There is the group of irregular puckerings of the neopallium, which are found in those fetuses of the 3rd and 4th months in which putrefactive changes have begun: and there is a second group which are found in fetuses of the 5th, 6th and 7th months. It is quite unnecessary to discuss the first group, because their true nature as post-mortem wrinklins of the neopallium has been conclusively demonstrated by HOCHSTETTER³⁾, and the results of the examination of all the known fresh fetuses of the 3rd and 4th months amply confirm the results obtained by H.'s researches⁴⁾.

CUNNINGHAM is, so far as I am aware, the only writer who specifically states that H.'s arguments "do not explain all the circumstances of the case" (Text-book of Anatomy, Edinburgh, 1902, p. 555). [WILDER, it is true, still clings to the old teaching in his recent work (Article "Brain" in the Reference Handbook of the Medical Sciences, 1902, p. 186); but he appears to be ignorant of the important work of HOCHSTETTER and GUSTAF RETZIUS.] C. believes that the surface of the neopallium is much too extensive during the 3rd and 4th months of foetal life to be packed without such "transitory foldings" in the limited space afforded by the cranial cavity: therefore, he argues, the "transitory fissures" must be genuine features of the living brain at that time. This argument, however, ignores the undoubted

an der Wiener Universität (herausg. v. Prof. Dr. H. OBERSTEINER), 1902, Heft 9, p. 118 sq.

1) BISCHOFF, Abhandl. d. K. Akad. d. Wissensch., II. Kl., Bd. 10, p. 448.

2) CUNNINGHAM, Memoirs of Royal Irish Acad., 1902, No. 7, p. 66—71.

3) HOCHSTETTER, Bibliotheca medica, Abt. A, Anatomie, herausg. von Prof. Dr. G. BORN, Stuttgart 1898.

4) GUSTAF RETZIUS, Anat. Anzeiger, Ergänzungsheft zum 19. Bd., 1901. — Idem, Biolog. Untersuchungen, Neue Folge, X, Stockholm 1902. — K. GOLDSTEIN, Anat. Anzeiger, Bd. 22, No. 19, Jan. 1901. — FRANKLIN P. MALL, American Journal of Anat., Vol. 2, No. 3, July 1903, p. 333 sq.

fact that a thin neopallial bladder (which has become softened as the result of post-mortem partial decomposition) will tend to collapse and become wrinkled: the resultant folds of soft, plastic neopallium will easily become exaggerated and stretch the surface. Whatever the explanation may be, the irrefutable fact remains that in all the fresh brains of the 3rd and 4th months no such "fissures" are present; and there seems to be no just reason for regarding them as other than post-mortem deformities.

So far as I am aware, no doubts have ever been cast on the genuineness of the so-called "transitory fissures", which are described as being present in the 5th, 6th and 7th months. Yet, if the chief of these — BISCHOFF's "*Fissura perpendicularis externa*" — is really transitory, it cannot be the representative of the sulcus occ. lunatus, seeing that I have demonstrated the existence of the latter in the normal adult brain.

In a series of human foetuses of the 5th and 6th months, which I possess, I have found that whenever such a furrow (Fig. 1, α) as BISCHOFF, ECKER, CUNNINGHAM and RETZIUS describe and figure as the "*Fiss. perpend. ext.*" is present, it is invariably causally-related

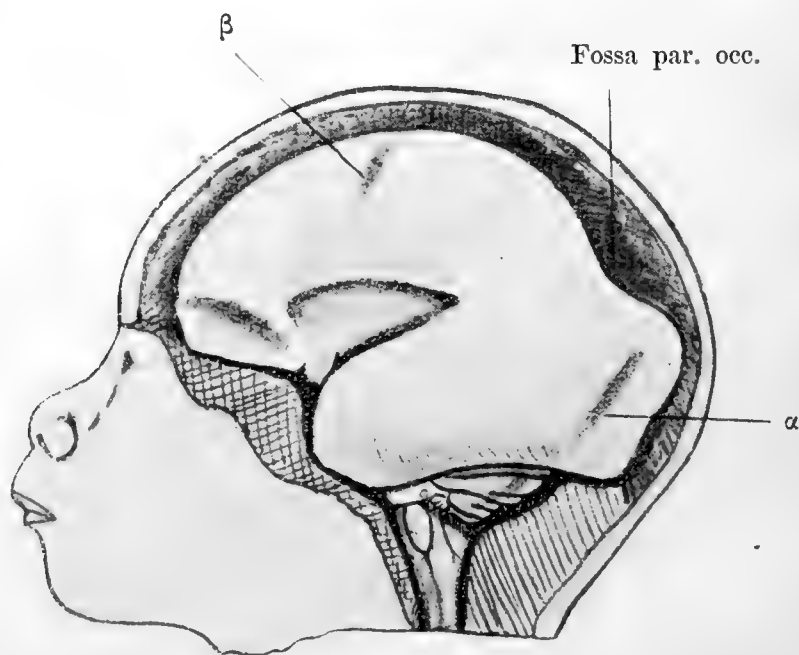


Fig. 1. The head of a human foetus at the beginning of the 6th month, with the left lateral aspect of the brain exposed. $\times \frac{6}{7}$. α Post-mortem furrow opposite the lambdoid suture. β Post-mortem furrow opposite the coronal suture.

to a ridge (Fig. 2, x), formed by the inward-folding of the membrane joining the occipital and parietal bones in the lambdoid sutural line. The furrow α is obviously nothing else than a post-mortem indentation:

the parietalia, having no support, fall downward toward the occipital and the membrane between the two bones becomes thrown into a fold (x), which notches the neopallium. From this it seems probable that BISCHOFF's "Fiss. perpend. ext." is merely a mechanically produced post-mortem furrow. If the head of a 5th or 6th month foetus is carefully supported during the fixing and hardening process, I believe that no such furrow will be found.

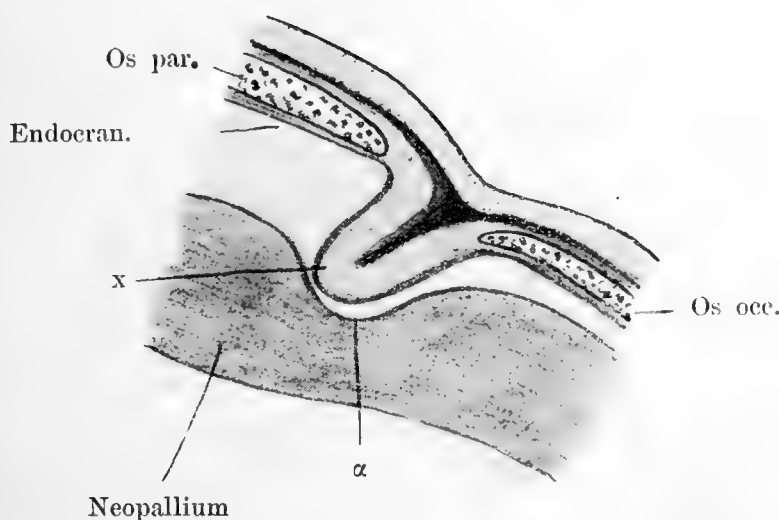


Fig. 2. Part of a horizontal section (of another foetus) to show the relation of the furrow α to the ridge of membrane, x , which intervenes between the parietal (*os. par.*) and occipital (*os. occ.*) bones. Enlarged.

In the beautiful series of Tafeln in GUSTAF RETZIUS' "Das Menschenhirn" it will be seen that in most of the best-preserved foetuses of the 5th and 6th months this "fissure" is absent.

In one of my specimens a true sulcus was found alongside the post-mortem furrow, but comparison with the figures in the memoirs quoted above leaves no doubt that it is the latter which is called "Fiss. perpend. ext."

Although WILDER records the fact that his "lambdoidal fissure" (which, he says, is apparently identical with that called by CUNNINGHAM "external calcarine" and "external perpendicular") underlies and is in "distinct collocation" with the lambdoid suture "in foetuses between the 3rd and 7th months" (*op. cit.*, p. 186), he does not suggest that there may be a direct causal relationship between the "fissure" and the suture.

At the same period of foetal life a furrow is often produced in a similar manner by the membrane in the coronal suture (Fig. 1, β). Concerning this CUNNINGHAM has said: "I have been greatly puzzled to account for the presence of a long deep furrow, which is occasio-

nally observed in the fifth-month cerebrum immediately in front of and parallel to, the coronal sutural line" (op. cit., p. 271). C. further stated that "it cannot be regarded as an early condition" of the sulcus centralis: nor is he prepared to unreservedly admit that it represents the sulcus praecentralis, although he inclines to this view for the very singular reason that "it would be quite exceptional to find a furrow which was not due to an infolding of the cerebral wall transitory in character" (op. cit., p. 272). GUSTAF RETZIUS' view concerning this furrow may be summed up in his own words: "Ihr ganzes Aussehen spricht aber meiner Ansicht nach viel mehr dafür, daß sie eine verspätete transitorische Furche ist" ("Das Menschenhirn", p. 22).

A study of my series of foetal brains makes it abundantly clear that these later (5th to 7th month) so-called "transitory fissures" are merely indentations which are produced post-mortem like the earlier (3rd to 4th month) series: but while the latter are caused by the puckering of the partially-collapsed and decomposed neopallial bladder, the former are caused by the inwardly-projecting ridges of membrane in the lambdoid and coronal sutures.

16th October 1903.

Nachdruck verboten.

Sopra un caso di criptorchidia inguinale bilaterale.

Nota del Dr. SILVIO ROLANDO, Libero Docente.

(Istituto di Patologia chirurgica della R. Università di Genova,
diretto dal Prof. ERNESTO BOZZI.)

Con una figura.

Le osservazioni quasi concordi degli Autori hanno stabilito che il testicolo, arrestato nella sua migrazione e rimasto nel tragitto inguinale, è colpito da gravi alterazioni le quali consistono principalmente nella proliferazione del connettivo intertubulare, nell'aumento delle cellule interstiziali e nell'atrofia dell'epitelio dei tubuli seminali. Nella letteratura sono rarissimi i casi di testicoli in ectopia inguinale con integrità anatomica e funzionale, come quelli illustrati da HUNTER, VALETTE ed ALBERT.

Tre anni or sono il Prof. MINERVINI ed io riferimmo i risultati dell'esame praticato sui testicoli in ectopia inguinale di un adulto il quale aveva tutti i caratteri della virilità, era ammogliato, ed avea sempre goduto del pieno possesso della funzione sessuale (il Morgagni, 1900, No. 1).

Recentemente venne a mancare nell'ospedale dei cronici di Genova un individuo di 47 anni affetto da criptorchidia inguinale bilaterale. Esso presentava tutte le note dell'infantilismo, voce sottile, mancanza di peli sul viso ed alle parti genitali; non aveva mai manifestato appetiti venerei, nè fruito, a quanto egli stesso avea affermato vivente, dell'erezione. Le borse erano piccole e vuote, il pene atrofico, i testicoli in *retentio inguinalis*. Questi organi vennero asportati 24 ore dopo la morte e fissati in liquido del MÜLLER.

Essi sono di uguale volume, schiacciati, di forma ovoidale, a superficie liscia, splendente, di consistenza apparentemente normale.

La lunghezza è di 2 cm e $\frac{1}{2}$, la larghezza di 1 cm e $\frac{1}{2}$, lo spessore di 1 cm. L'epididimo è giustamente sviluppato per rispetto al didimo. Al taglio la sostanza ghiandolare, un po' pallida, non estubera.

I pezzi vennero inclusi in paraffina; le sezioni vennero colorate con ematossilina ed eosina.

L'albuginea consta di tessuto connettivo stipato, povero di nuclei e di vasi sanguigni. Immediatamente al di sotto dell'albuginea, si osservano degli ammassi di cellule, a grosso nucleo, con scarso protoplasma, di forma tondeggiante, giustaposte secondo il tipo epiteliale.

Osservando il didimo a piccolo ingrandimento appare un marcato aumento del tessuto interstiziale, mentre le sezioni tubulari si mostrano più o meno impicciolate e deformate, e con un contenuto epiteliale semplificato.

Il tessuto interstiziale consta di una sostanza connettivale, a struttura fibrillare, ricca di nuclei allungati o stellati, e fornita di una irrorazione sanguigna abbondante. Vi si notano pure, in discreta quantità, ora allineate in esili cordoni, ora aggruppate in piccoli ammassi, quelle stesse cellule a tipo epiteliale osservate al di sotto dell'albuginea, conosciute sotto il nome di cellule interstiziali. Le sezioni tubulari, in ogni punto dei preparati, tanto verso la periferia che verso il centro del testicolo, sono scarse, e presentano immagini diverse.

Alcune sono rappresentate da una serie di piccoli nuclei rotondi, fortemente colorati dall'ematossilina, disposti circolarmente e limitanti un piccolo spazio centrale vuoto, altre sono ridotte ad un piccolo accumulo di nuclei giustaposti, muniti di scarsissimo protoplasma. In tali sezioni non si ravvisa più alcun vestigio della membrana basale del canalicolo seminale. Tra queste zone colpite da sclerosi avanzata, altre se ne trovano in maggior numero nelle quali la struttura primitiva della ghiandola è meglio conservata. Nell'unita figura, che riproduce uno di questi punti meno alterati, le sezioni dei canalicoli

seminali (a) mostrano distintamente una parete connettivale con dei nuclei appiattiti, sulla quale poggiano circolarmente delle cellule a nucleo ben colorato in riposo. Il lume del canalicolo od è vuoto, o contiene qualche nucleo libero, debolmente colorato.

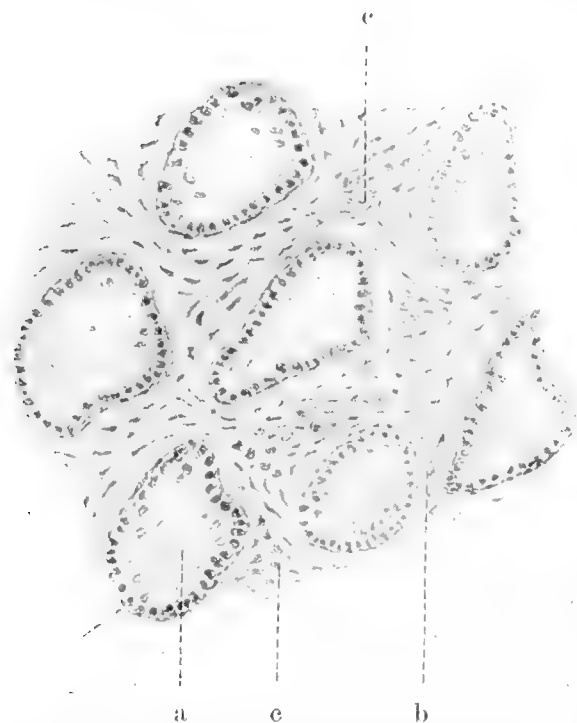


Fig. 1. • Testicolo {destro. Oc. 3, Obb. D Zeiss. Ingrandimento = 320 diametri.

La parete dei canalicoli è immediatamente circondata da sostanza fibrosa ricca di nuclei (c), in mezzo alla quale si osservano dei piccoli gruppi di cellule interstiziali (b). L'epididimo è di struttura normale, ma non contiene spermatozoi.

Le alterazioni che ho sommariamente descritto in questi testicoli, cioè proliferazione del connettivo, atrofia dei tubuli seminali, modico aumento delle cellule interstiziali, messe a confronto con quelle riscontrate nell'altro criptorchide di cui già feci

cenno, sono di gran lunga meno spiccate. Infatti nel caso da MINERVINI e da me illustrato (loc. cit.), la ghiandola sessuale avea completamente ed in ogni parte perduto la fisionomia che l'è propria, e tutto il testicolo, si può dire, era trasformato in una massa fibrosa, in stato di avanzata degenerazione ialina, e presentava grande ricchezza di cellule interstiziali. Pure conviene notare che l'individuo fornito di testicoli con lesioni più gravi avea abito ed istinti virili, mentro quello con lesioni meno accennuate offriva il quadro completo dell'infantilismo. Noi non sappiamo se, per spiegare tale contrasto, si debba tener conto del contenuto del testicolo in cellule interstiziali, alle quali, secondo alcuni, spetterebbe una gran parte nella così detta secrezione interna delle ghiandole sessuali.

A me pare si potrebbe ammettere senza difficoltà che nell'individuo con note virili i tubuli seminali avessero raggiunto, all'epoca della pubertà, uno sviluppo completo fino alla produzione transitoria di spermatozoi, e poi fossero caduti in atrofia ed involti da connettivo sclerosato. Tuttavia, per non essere mancato, nel giusto momento, lo stimolo opportuno, esso conservò la potenza virile. Invece nel secondo caso mancò, anche nell'epoca della pubertà, ogni inizio di spermatogenesi, e quindi i caratteri infantili in questo individuo divennero stabili e definitivi.

Nachdruck verboten.

Zur Technik der Teichmannschen Injektion.

Von JULIUS TANDLER, Wien.

(Aus dem I. Anatomischen Institute Prof. ZUCKERKANDL.)

Im Anat. Anz., Bd. 24, No. 1, veröffentlicht SIEBER eine Modifikation der TEICHMANNschen Injektionsspritze.

Als Angehöriger einer Lehrkanzel, an welcher die Injektionstechnik von jeher in hoher Blüte stand, möchte ich mir zu dem von SIEBER veröffentlichten Aufsätze umso eher einige Bemerkungen gestatten, als ich schon seit vielen Jahren speziell mit dem von TEICHMANN angegebenen Verfahren arbeite.

TEICHMANN-Spritzen, an welchen die Stempelstange gegen den Stempel drehbar angebracht ist, sind an unserem Institute seit vielen Jahren in Verwendung, wenn sich auch die mechanische Vorrichtung, durch welche diese Beweglichkeit erreicht wird, von der „SIEBERSchen Nut“ unterscheidet. Selbst an unseren allerältesten Spritzenmodellen ist der Stempel gegen die Stempelstange drehbar.

„Bajonettverschlüsse“ an TEICHMANNschen Spritzen habe ich vor mehr als 5 Jahren anbringen lassen und zwar nicht nur am hinteren Verschlusstück, wie SIEBER, sondern auch am vorderen und am Kanülenansätze. So montierte Spritzen sind seitdem von der Firma Reiner in Wien hergestellt worden. Eine Reihe von Fachkollegen, welche diese Spritzen bei uns gesehen haben, verwenden dieselben seit längerer Zeit. Von einer Veröffentlichung dieser Modifikation, die sich als sehr praktisch erwies, habe ich allerdings abgesehen, sie geschah trotzdem freilich ohne mein Vorwissen.

In seiner Thèse: „Circulation générale, circulation dérivative et circulation fonctionnelle, technique des injections“ hat Herr Dr. JORIS nebst einer Reihe von anderen an unserem Institute geübten und auch von Dr. JORIS hier erlernten Technicismen auch diese Modifikation der TEICHMANN-Spritze mit Bajonettverschluß publiziert, allerdings ohne anzugeben, wo er diese Dinge gesehen und kennen gelernt hat.

Es ist also weder die Drehbarkeit des Stempels, noch der Bajonettverschluß an der SIEBERSchen Modifikation neu, was ich anführe, ohne damit auch nur im geringsten die Originalität der SIEBERSchen Verbesserung anzweifeln oder für mich irgend welche Priorität in Anspruch nehmen zu wollen.

Was nun den von SIEBER angegebenen Zweiwegehahn anlangt, wäre hierzu folgendes zu bemerken.

Im allgemeinen ist der Vorgang bei der Injektion mit TEICHMANNscher Masse derart, daß man in jedem Einzelfalle das zur Injektion notwendige Quantum von Masse beiläufig abschätzt und dementsprechend eine größere oder eine kleinere Spritze auswählt. Bei einiger Erfahrung macht das keinerlei Schwierigkeit. Hat man nur Spritzen mittleren Kalibers, so füllt man sie eben für die Injektion von kleinen Objekten nur bis zur Hälfte.

Die Masse wird beim Füllen der Spritze, von wenigen Fällen ab-

gesehen, immer geschichtet, d. h. zuerst kommt ganz dicke, hierauf etwas dünnflüssigere und zum Schluß ganz dünne Masse in die Spritze, so daß beim Injizieren zuerst die dünnflüssige und später die dicke Masse in die Gefäße gepreßt wird. Bei großen Objekten, wo mehrere Spritzen Masse in die Gefäße gebracht werden müssen, kann die erste Spritze ganz mit dünnflüssiger Masse gefüllt werden.

Wenn nun wirklich zu wenig Masse in der Spritze war, so fehlt es in der Mehrzahl der Fälle dann an dicker Masse. Das Nachfüllen solcher zäher, dickflüssiger Masse durch Trichter, Schlauch und Zweigehehn ist wohl eine äußerst prekäre Sache, auch dann, wenn durch das Zurückschrauben des Stempels eine Saugwirkung ausgeübt wird. Die Gefahr, Luft mit zu aspirieren, ist bei dem komplizierten System und bei der trotz aller Vorsichtsmaßregeln geringen Luftdichtigkeit sicher eine drohende. Und doch ist die richtige Zusammenstellung der Volumsverhältnisse zwischen mehr und minder konsistenter Masse für ein gutes Injektionsresultat unbedingt notwendig. Ich glaube daher, daß diese von SIEBER ersonnene Einrichtung, praktisch durchgeführt, kaum als besondere Verbesserung des Injektionsverfahrens angesehen werden kann. Sie könnte meiner Meinung nach nur in jenen Ausnahmefällen in Betracht kommen, in denen man — wie bei der Injektion sehr großer Objekte — mehrere Spritzen dünner Masse verwenden muß.

Auch das nach SIEBER zur besseren Beweglichkeit der Spritze dienende Schaltstück zwischen Kanüle und Spritze, bestehend aus einem Kautschukschlauch, wird an unserem Institute — auch wieder mit Bajonettverschlüssen versehen — seit längerem verwendet, allerdings nur an Spritzen, welche der Gelatineinjektion dienen. Diese Einrichtung hat sich in praxi nicht sonderlich bewährt. Für die TEICHMANNsche Injektion haben wir sie nie versucht.

Anatomische Gesellschaft.

Quittungen.

Beiträge zahlten seit dem 15. August (s. No. 16/17, Bd. 23) die Herren EBERSTALLER 01—03, FISCHEL 02. 03, R. HERTWIG 99—04, TRIEPEL, LUDWIG 03, LAMEERE 00—03, KERSCHNER 03. 04, GUIDO SALA, LUIGI SALA, PENSA 03, VERATTI 02. 03, D'ARCY W. THOMPSON 01—03, R. KRAUSE, EISMOND 03, MITROPHANOW 03. 04, ANDREA STERZI, PARDI 03, J. STILLING 03. 04, SPEMANN, MÖBIUS, BAUM, THILENIUS, SOLTSMANN, ISRAEL, WEIGERT 03, ROSENBERG 03. 04, UNNA, VAN BAMBEKE, DISSELHORST, LECHE, GRUBER, TH. KÖLLIKER, RÜCKERT, SIMONETTA, PAVESI 03, MOLLIER 02. 03, CLASON 03. 04, GEROTA, STAURENGHI, ROSENTHAL, HELD, TRICOMI, DE GAETANI, MONDIO, RINA MONTI 03, LEVY, MAGGI, SZYMONOWICZ 02. 03, v. GENERSICH 03. 04, ALBRECHT, SCHAPER, SCARENZIO, JOLLY, ZACHARIADÈS, RAWITZ, GIGLIOTOS, JOSEPH, VILLIGER, KÜSTNER 03, THOMA, KAESTNER 03. 04, — Ablösung der Beiträge bewirkten die Herren N. GORONOWITSCH, A. KOHN.

Der ständige Schriftführer: BARDELEBEN.

Abgeschlossen am 11. Dezember 1903.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. **Karl von Bardeleben** in Jena.

Verlag von **Gustav Fischer** in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXIV. Band.

❧ 2. Januar 1904. ❧

No. 9.

INHALT. Aufsätze. **Emil Holmgren**, Ueber die Trophospongien der Nervenzellen. Mit 14 Abbildungen. p. 225—244. — **Carmelo Ciaccio**, Sui caratteri citologici e microchimici delle cellule cromaffini. Con 11 figure. p. 244—253. — **Thomas Dwight**, A separate Subcapitulum in both Hands. With 1 Figure. p. 253—255.

Bücheranzeigen. O. OPPENHEIM, p. 255—256. — ARNOLD- und GEGENBAUR-Biographie, p. 256.

Anatomische Gesellschaft. p. 256. — **Personalia.** p. 256.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Ueber die Trophospongien der Nervenzellen.

Von Prof. Dr. **EMIL HOLMGREN** in Stockholm.

Mit 14 Abbildungen.

Schon im Jahre 1900¹⁾ habe ich die Aufmerksamkeit darauf gelenkt, daß man durch Verwendung der WEIGERTSchen Elastinfärbung an den spinalen Nervenzellen verschiedener Tiere ein binnenzelliges fädiges Netzwerk darstellen kann, das ich als aus den diesen Zellen dicht anliegenden, multipolar gestalteten und später von mir als intra-

1) Studien in der feineren Anatomie der Nervenzellen. Anat. Hefte, Bd. 15, Heft 1, 1900.

kapsulären Zellen bezeichneten Zellen¹⁾ herstammend auffaßte. Das Untersuchungsmaterial war durch das CARNOYSche Gemisch (Alkohol-Chloroform-Eisessig) konserviert. Später habe ich gefunden, daß man durch Konservierung der fraglichen Nervenzellen durch Trichlor-Essigsäure (l. c.) oder noch besser durch Trichlormilchsäure und nachfolgende Färbung mit der WEIGERT-Farbe dieselben Netzwerke noch klarer darstellen kann²⁾. Da die Fäden dieser binnenzelligen Netze verflüssigt werden, in kanälchenartige Gebilde übergehen können, da weiter diese stofflichen Veränderungen der Fäden augenscheinlich mit stofflichen Umsetzungen des Nervenzellprotoplasmas zusammenhängen können, so habe ich diese von mir entdeckten Binnennetze Trophospongien genannt und die aus denselben hervorgehenden Kanälchen anfangs als „Saftkanälchen“, später als Trophospongienkanälchen bezeichnet.

Da die intrakapsulären Zellen bei der genannten Behandlung in typischer Weise sich analog mit den Trophospongien selbst färbten, da weiter die letzteren sich an mehreren Stellen bis an die Oberfläche der Nervenzellen heran erstreckten und sich hierbei mit den Zellkörpern der intrakapsulären Zellen vereinigten, so stellte ich die Meinung auf, daß die Trophospongien in der Tat verzweigte und miteinander zu Netzwerken vereinigte Ausläufer der intrakapsulären Zellen darstellen sollten. Ich war um so eher zu dieser Deutung gelangt, als eine solche Natur der kanälchenbildenden und auch übrigens gewiß identischen binnenzelligen Netzwerke der Nervenzellen vieler Evertibratenformen absolut sicher festzustellen war (an verschiedenen Crustaceen, Pulmonaten und Hirudineen), sowie auch an gewissen niederen Vertebraten (Teleostier, *Lophius piscatorius*). Eine solche Auffassung der eigentlichen Natur der Trophospongien war auch, meines Erachtens, geeignet, darauf eine ziemlich genügende Erklärung zu liefern, daß die fädigen Trophospongien, die infolge ihrer Verflüssigung vergängliche Gebilde sind, nichtsdestoweniger immer, bei jeder Zelle, vorhanden sind, obwohl mehr oder weniger reichlich entwickelt. Man könnte sich nämlich denken (vermeinte ich), daß sie aus den Zellen her, woraus sie stammen (nämlich aus den intrakapsulären Zellen), infolge einer pseudopodienartigen Bewegung dieser verzweigten Zellen, immer regeneriert werden sollten.

1) Beiträge zur Morphologie der Zelle. Anat. Hefte, Bd. 18, Heft 2, 1901.

2) Weiteres über das Trophospongium der Nervenzellen und der Drüsenzellen des Salamanderpankreas. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 60, 1902.

In der allerletzten Zeit (1902 und 1903) haben nun KOPSCH¹⁾ und MISCH²⁾ über Befunde berichtet, welche diese Forscher durch eine besondere, von KOPSCH ausgearbeitete Methode an den spinalen Nervenzellen verschiedener Vertebratenformen haben machen können. Durch Behandlung während längerer Zeit mit 2-proz. Ueberosmiumsäure haben sie nämlich an den genannten Zellen binnenzellige Netzwerke herstellen können, die sie als mit dem durch die Chromsilbermethode dargestellten GOLGISchen Apparato reticolare interno identisch ansehen. Sie scheinen auch die Meinung zu hegen, daß das Osmiumnetz mit meinem Trophospongium übereinstimmen soll und haben infolge ihrer Befunde durch Osmiumbehandlung eine Veranlassung gefunden, mit mir über meine Deutung des Trophospongiums zu polemisieren. Sie sagen ungefähr so: Da die HOLMGRENSchen Trophospongien große Aehnlichkeit mit den Osmiumnetzen zeigen, da KOPSCH und MISCH niemals gefunden haben, daß die Osmiumnetze bis an die Oberfläche der Nervenzellen heranreichen können, da sie weiter niemals eine Kanalisation der Osmiumnetze beobachtet haben, so können die Trophospongien nicht, wie HOLMGREN will, als Ausläufer anderer Zellen aufgefaßt werden und die GOLGI-Netze, die mit den Osmiumnetzen identisch sein müssen, nicht, wie HOLMGREN auch will, mit seinen Trophospongienkanälchen oder „Saftkanälchen“, wohl aber mit den fädigen Trophospongien verglichen werden; die Osmiumnetze fallen, wie gesagt, mit den GOLGI-Netzen völlig zusammen, sowohl in betreff des allgemeinen Aussehens als auch der ausschließlich endoplasmatischen Lokalisation der beiden durch verschiedene Methoden hergestellten Netze. — Ueber eine eventuelle Färbung der intrakapsulären Zellen gleichzeitig mit der Färbung der Binnennetze durch Osmiumsäure, worauf ich bei der Tinktion mit meiner Methode besonderes Gewicht gelegt hatte, äußern sich die beiden Autoren nicht.

Ich habe jetzt die KOPSCHsche Osmiummethode an spinalen Nervenzellen mehrerer Tiere geprüft und dabei gefunden, daß diese Methode die Trophospongien sehr gut färben kann. Ja, in der Hinsicht ist diese Methode mitunter meinem eigenen Verfahren überlegen, daß die Nervenzellen selbst viel öfter als bei meiner Methode fast untingiert bleiben, infolge dessen die Trophospongien mit jeder gewünschten Schärfe

1) Die Darstellung des Binnennetzes in spinalen Ganglienzellen etc. Sitzungsber. der kgl. preuß. Akad. der Wissensch. zu Berlin, Bd. 40, 1902.

2) Das Binnennetz der spinalen Ganglienzellen bei verschiedenen Wirbeltieren. Internat. Monatsschr. für Anat. und Physiol., Bd 20, Heft 10/12, 1903.

hervortreten können¹⁾. Indessen stimmen meine durch die Osmiummethode erzielten Befunde mit den von KOPSCH und MISCH vorgelegten nicht ganz überein. Ich habe vielmehr in der KOPSCHSchen Osmiummethode eine Behandlung gefunden, die in fast jeder Hinsicht (nur ein sehr wichtiges Verhalten abgesehen) meine durch meine eigene Methode erzielten Ergebnisse bestätigen kann. Wir besitzen also gegenwärtig zwei ganz verschiedene Methoden, welche die von mir entdeckten binnenzelligen Strukturen darlegen können — was ja für die vitale Natur der Trophospongien in hohem Grade sprechen muß. Dagegen bin ich noch nicht aus meiner alten Auffassung gekommen, daß der GOLGISCHE Apparato reticolare interno nicht gut meinen fädigen Trophospongien entsprechen mag. Ich habe die von mir hergestellten Osmiumnetze mit den ebenfalls von mir hergestellten Chromsilbernetzen vergleichend untersucht, und ich muß bekennen, daß ich dieselben als identische Gebilde kaum ansehen kann. Wir werden übrigens gleich sehen, daß die Osmium- und die Chromsilberbilder, wie doch KOPSCH und MISCH mit voller Bestimmtheit glauben, in betreff ihres allgemeinen Aussehens nicht immer einander ähneln, sondern vielmehr sich von einander weit entfernen können. Dagegen fallen die Osmiumbilder und die durch meine eigene Methode hergestellten Bilder miteinander ganz zusammen, soweit nämlich noch von fädigen Strukturen die Frage ist. In betreff der Kanalisation der Trophospongien, der stofflichen Umgestaltungen der fädigen Strukturen dagegen kann die Osmiumbehandlung, so weit es mir wenigstens gegenwärtig scheint, nicht den richtigen Einblick geben. In dieser Hinsicht scheinen wir noch ausschließlich auf meine Methode angewiesen zu sein.

In der Fig. 1 gebe ich zum Vergleiche einen nach meiner Trichlormilchsäure-Resorzin-Fuchsinmethode angefertigten Schnitt einer spinalen Nervenzelle vom Kaninchen wieder. Wir finden zwischen der Kapsel (*kp*) der Zelle und der Zelle selbst die intrakapsulären Zellen (*k*) eingeschoben, die wie ein Schleier die Nervenzelle ringsherum umgeben. Sie haben sich bei der fraglichen Behandlung in typischer Weise sehr dunkel gefärbt. Innerhalb des Nervenzellkörpers, der sich nur sehr schwach tingiert hat, tritt infolge der Behandlung ein dunkel gefärbtes Netz von körnigen Fäden hervor (das Trophospongium), das sich in überwiegender Weise innerhalb des Endoplasmas ausbreitet, an zwei Stellen jedoch bis an die Ober-

1) In betreff der Färbung der Trophospongien an anderen Zellarten als den spinalen Nervenzellen dagegen scheint mir die KOPSCHSche Methode meiner eigenen weit nachzustehen.

fläche heranreicht, um sich hier mit den in ähnlicher Weise gefärbten Körpern der intrakapsulären Zellen zu verbinden — alles, was ich in mehreren früheren Arbeiten dargelegt habe¹⁾.

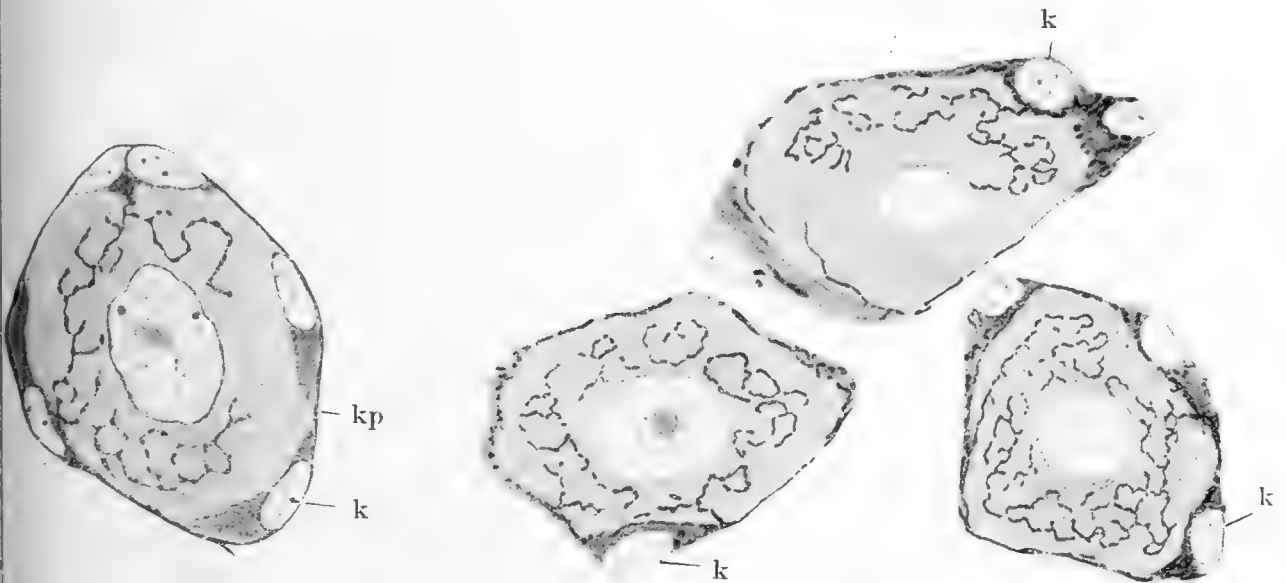


Fig. 1.

Fig. 2.

In Fig. 2 finden wir drei spinale Nervenzellen desselben Tieres, die mit der KOPSCHSchen Osmiummethode behandelt worden sind. Wir sehen die intrakapsulären Zellen (*k*) in ebenso typischer Weise durch Osmiumpräzipitate gefärbt, wie nach Behandlung mit meiner Methode. Die Zellkörper derselben Zellen sind teils mehr diffus und dunkelbraun gefärbt, teils enthalten sie auch intensiv schwarze Präzipitierungen, die besonders dicht an der Oberfläche der zugehörigen Nervenzelle zu stande gekommen sind. Es scheint mir etwas eigentümlich, daß weder KOPSCH noch MISCH dieser gewiß nicht seltenen und so auffallenden Färbung Aufmerksamkeit gewidmet haben, da sie doch, von ihren Ergebnissen ausgehend, meine durch meine eigene Methode erzielten Befunde ziemlich umständlich kritisiert haben. Ja, falls wir aus den MISCHSchen Abbildungen etwas zu schließen berechtigt sind, könnte es selbst in Frage gestellt werden, ob dieser Forscher überhaupt von dem tatsächlichen Vorhandensein der intrakapsulären Zellen überzeugt sein dürfte. Sehen wir nämlich auf seine Fig. 4 (p. 45), wo er nicht nur die spinalen Nervenzellen selbst, sondern auch von den nächsten geweblichen Umgebungen dieser Zellen etwas eingezeichnet

1) Siehe hierüber in meinem Referate: Neue Beiträge zur Morphologie der Zelle. Ergebnisse d. Anat. u. Entwicklungsgesch. von MERKEL-BONNET, Bd. 11, 1901.

hat, so läßt er die fibrösen oder membranösen Kapseln bis an die Oberfläche der Nervenzellen heranreichen, was ja doch unrichtig ist. — Innerhalb der Nervenzellenkörper treten nun weiter fädige, oft als körnig zusammengesetzt aussehende schwarze Netze hervor, die ja augenscheinlich den Trophospongien entsprechen müssen. Wie diese letzteren, breiten sie sich in überwiegender Weise innerhalb des Endoplasmas aus. An einigen Stellen erreichen sie jedoch die Oberfläche der Zellen, wo sie — soweit ich es beurteilen kann — mit den ähnlich gefärbten intrakapsulären Zellen zusammenhängen. Die Osmiumbilder können also ganz und gar mit den durch meine eigene Methode hergestellten Trophospongien zusammenfallen.

Als bemerkenswert erscheint es mir nun indessen, daß die Osmiumbilder ziemlich ansehnlich variieren können. So findet man hin und wieder, daß die Trophospongien besonders dickfädig und intensiv gefärbt hervortreten an Nervenzellen, deren zugehörnden intrakapsulären Zellen gar nicht gefärbt worden sind. In anderen Fällen sind die intrakapsulären Zellen intensiv dunkelbraun gefärbt, während man keine Spur von den binnenzelligen Netzstrukturen sehen kann. An anderen Stellen (desselben Schnittes) sind weder die intrakapsulären Zellen noch die Trophospongien gefärbt. — An mehreren Zellen habe ich endlich meine Trophospongienkanälchen nach Behandlung mit Osmiumsäure wiedergefunden. Aber an solchen Zellen ist es mir wenigstens bisher nicht gelungen, eine etwaige Spur von Osmiumnetzen zu sehen. Eine so große Variabilität der Bilder, welche die Osmiummethode gibt, ist wohl kaum bei meiner eigenen Methode zu verzeichnen. Mögen wir jedoch hierbei uns erinnern, daß die Osmiumbehandlung keine wahre Tinktion gibt, sondern nur eine Präzipitierung. Die Osmiumbilder scheinen mir deshalb auch von zufälligen vitalen Zuständen vielleicht etwas zu sehr abzuhängen und können infolgedessen auch nicht für jede spezielle Frage hinsichtlich der Trophospongien verwendet werden. Der negative Befund in der einen oder anderen Richtung bei der Osmiumbehandlung kann also meines Erachtens uns keine etwaige Belehrung liefern. Denken wir übrigens nach, daß die Trophospongien eben die Teile der intrakapsulären Zellen bilden, bei denen sich gewiß die regsten stofflichen Umsetzungen vollziehen, so ist es leicht begreiflich, daß sie durch eine etwaige Behandlung separat von den ihnen zugehörnden Zellkörpern (den intrakapsulären Zellen) zur Anschauung gebracht werden können. — Es hat auf mich den bestimmten Eindruck gemacht, daß die Färbbarkeit der Trophospongien durch Osmium ausschließlich an gewisse funktionelle Zustände, an gewisse

zufällige Zustände stofflicher Zusammensetzung derselben gebunden wäre.

Stimmen die binnenzelligen, fädigen Netzwerke nach Behandlung durch Osmiumsäure und diejenigen nach Behandlung mit meiner Methode auch darin miteinander überein, daß die einzelnen Fäden fast überall ungefähr gleich dick sind, so kann man dies mit Bezug auf die schwarzen Fäden nicht behaupten, die den chromsilbergefärbten Apparato reticolare interno aufbauen. Ist es auch hinsichtlich der Osmiumbilder und der mit meiner Methode erzielten Bilder oft so auffallend charakteristisch, daß die intrakapsulären Zellen mitgefärbt werden, so findet man nach der GOLGISchen Behandlung ein solches Verhalten niemals wieder. Die Chromsilberbilder decken deshalb die Osmium- und meine eigenen Bilder nur sehr unvollständig,

Ich gebe in der Fig. 3 ein Bild aus GOLGIS Arbeit¹⁾ wieder (das Bild ist etwas vergrößert). Es stellt zwei spinale Nervenzellen einer neugeborenen Katze dar. GOLGI hat in der Figur nicht nur die spinalen Nervenzellen selbst abgebildet, sondern auch die nächsten geweblichen Umgebungen derselben mitgenommen. Wo die intrakapsulären Zellen liegen sollen, finden wir nur einen hellen Schrumpfraum.

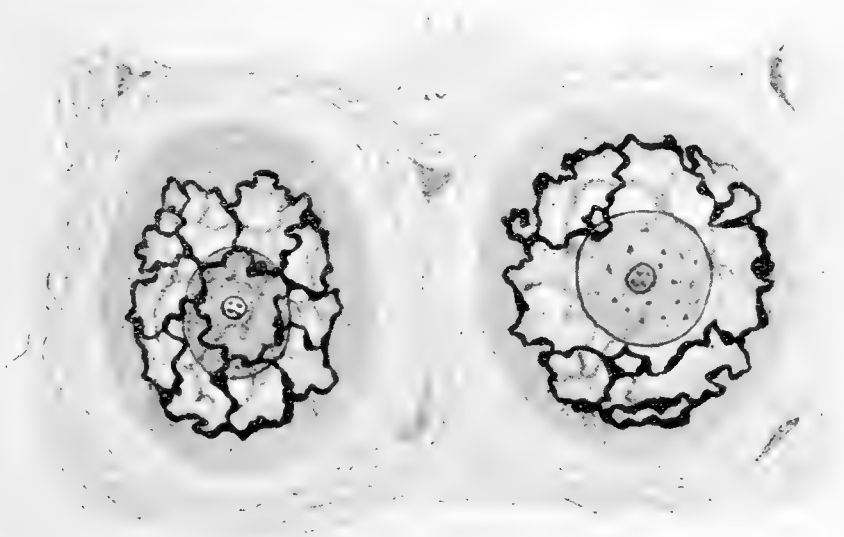


Fig. 3.

Soweit ich auch selbst Erfahrungen über ähnliche Chromsilberpräparate habe gewinnen können, so findet man niemals die intrakapsulären Zellen im Zusammenhange mit dem Apparato reticolare interno gefärbt. Wohl aber finde ich doch die intrakapsulären Zellen wieder,

1) Boll. med.-chirurg., Pavia 1898.

von Chromsäure (nicht aber von Silbersalz) etwas dunkler gefärbt als die Nervenzellen selbst. — Die chromsilbergefärbten Binnennetze in der Fig. 3 sind auch von den Trophospongien (entweder nach der Osmiummethode oder nach meiner Methode hergestellt) ziemlich abweichend. Die einzelnen Fäden derselben zeigen nämlich auffallend ungleich dicke Stellen. Vielleicht könnte der anhaltende Skeptiker hierbei einwenden: die Zellen stammen von einer neugeborenen Katze, und, wie GOLGI behauptet hat, sind die Fäden bei jungen Tieren viel mehr uneben als bei älteren Tieren. Ich antworte hierauf, daß die Trophospongien auch an jungen Tieren eine ähnliche Dicke ihrer Fäden durchaus bewahren. Dagegen sind kleine, lokale Verflüssigungen der Fäden an jungen Tieren äußerst allgemein. Diese Variation in der Dicke der einzelnen Fäden der Chromsilbernetze tritt aber noch schärfer hervor, wenn wir die Chromsilbernetze betrachten, die RETZIUS ¹⁾, teilweise auch ich ²⁾ und SMIRNOW ³⁾ hergestellt und publiziert haben. Es ist gewiß von KOPSCH und MISCH ganz und gar verfehlt, diese von verschiedenen Forschern dargestellten Netze ganz zu ignorieren oder zu eliminieren, nur weil sie für die Wahrscheinlichkeit ihrer eigenen Vorstellungen im Wege stehen sollen. Die nach GOLGIS eigener Methode von RETZIUS, SMIRNOW und mir zur Darstellung gebrachten binnenzelligen Netzwerke sind gewiß ebenso sicher mit GOLGIS eigenen Chromsilbernetzen zu vergleichen, wie die von KOPSCH und MISCH durch eine ganz andere Methode erzeugten binnenzelligen Netzwerke, die mit meinen durch Trichlormilchsäure-Resorcin-Fuchsin hergestellten Trophospongien durchaus zusammenfallen! Das scheint mir ziemlich klar zu sein. Und nicht darf wohl nur der Umstand einem direkten Vergleich der GOLGISchen und der von RETZIUS, SMIRNOW und mir hergestellten Netze im Wege stehen können, daß die von den letztgenannten Forschern erzeugten Bilder hinsichtlich der Dicke der einzelnen Fäden und einer gewissermaßen anderen Relation zum Exoplasma der Nervenzellen etwas anderes dargelegt haben, als was GOLGI und einige wenige andere Forscher an ihren Präparaten gefunden haben. Möglicherweise könnte ein solcher Vergleich gewissermaßen nicht an seinem richtigen Platze sein, falls die wahre Natur der GOLGI-Netze gegenwärtig festgestellt wäre und falls die Anzahl der Forscher groß wäre, die die Chromsilbernetze ausschließlich in einer Gestalt hätten finden können, die mit der GOLGI-

1) Biol. Untersuchungen, N. F. T. 9, 1900.

2) l. c.

3) Arch. f. mikr. Anat., Bd. 59, 1901, Heft 3.

schen Beschreibung zusammenfiele. So ist jedoch bekanntlich weit davon noch das Verhalten. Wir können gegenwärtig nicht sagen: das Charakteristikum der GOLGI-Netze ist immer die vergleichsweise ähnliche Dicke der Fäden und die ausschließliche Relation derselben zum Endoplasma der Nervenzellen; denn es gibt jetzt nicht nur einen, sondern mehrere Forscher, deren Erfahrung über binnenzellige Chromsilbernetze der Nervenzellen anderes gelehrt hat. Wie oft kompletieren nicht die Erfahrungen verschiedener Forscher einander, selbst wenn diese letzteren mit derselben Methode arbeiten! — Ganz anders hinsichtlich der Trophospongien! Nach zwei weit voneinander verschiedenen Methoden hergestellt, können sie mit Bezug auf die Dicke der dieselben zusammensetzenden Fäden, auf die Relation zum Exo-

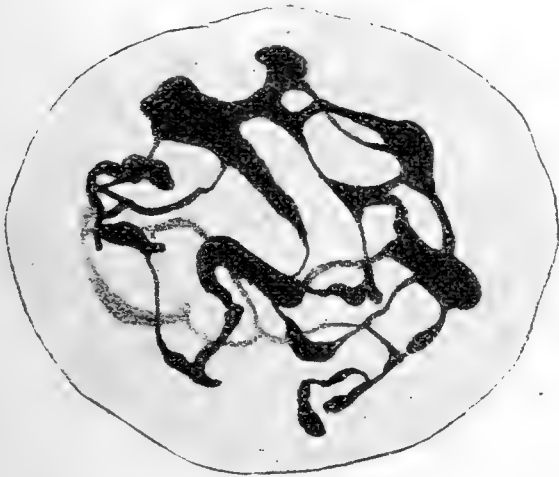


Fig. 4.

plasma und auf die Tinktion der intrakapsulären Zellen ähnliche Charaktere zeigen.

In der Fig. 4 habe ich ein Chromsilbernetz einer spinalen Nervenzelle vom Kaninchen abgebildet, die man bei RETZIUS wiederfindet. Die einzelnen Fäden zeigen ja enorme Variationen ihrer Dicke. RETZIUS, der die GOLGI-schen Originalpräparate aus Autopsie kennt, hält das Netz für mit dem GOLGI-schen identisch.

In der Fig. 5 habe ich ein Bild aus einer meiner eigenen Arbeiten reproduziert. Man findet hier dieselbe große Variation in der Dicke der Fäden. Desgleichen zeigt das Bild, was auch RETZIUS an mehreren

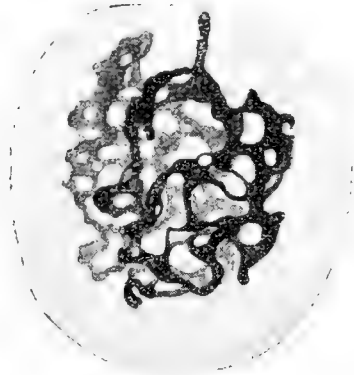


Fig. 5.



Fig. 6.

Zellen (und in der Tat früher als ich) dargelegt hatte, daß das Netz durch einzelne Zweige bis an die Oberfläche der Nervenzellen heranreichen kann.

In der Fig. 6 endlich gebe ich die Abbildung einer chromsilbergefärbten Nervenzelle aus der SMIRNOWSchen Arbeit wieder. Sie stellt eine spinale Nervenzelle eines 4 Monate alten menschlichen Embryos dar. Hier finden wir zwei Kerne intrakapsulärer Zellen in ihrer natürlichen Lage wieder (k ; nk = Nervenzellkern). Die Netzfäden sind hier fast überall von derselben Dicke. Der SMIRNOWSche Befund komplettiert deshalb schon in dieser Hinsicht die GOLGISchen Erfahrungen, laut deren die Netzzweige in fetalen Zuständen mehr rauh und unregelmäßig gestaltet sein sollen. — Es ist hier weiter keine Frage von einer ausschließlichen Relation zum Endoplasma. Vielmehr erreichen die Netzstücke an mehreren Stellen der Oberfläche der Nervenzelle, ja an einer Stelle könnte es fast so aussehen, als ob das Netz sich selbst bis außerhalb der Zelle erstrecken könnte.

Aus dem, was ich oben gezeigt habe, geht wohl deutlich genug hervor, daß die Osmiumnetze und die Trophospongien (nach meiner Methode hergestellt) ganz dasselbe darstellen. KOPSCH hat also eine neue und gewissermaßen sehr gute Methode geliefert, die meine Angaben hinsichtlich der fädigen Trophospongien der spinalen Nervenzellen völlig bestätigen kann. Etwas Neues ist aber durch diese Methode bisher nicht hervorgebracht worden. Ob aber die GOLGI-Netze ausschließlich mit den fädigen Trophospongien ohne weiteres zu vergleichen sein sollen, muß meines Erachtens sehr angezweifelt werden. Ich selbst habe seit lange die Meinung vertreten, daß sie mit den Trophospongienkanälchen zunächst identisch wären. Dafür sprechen für mich vor allem die Verhältnisse, daß die GOLGI-Netze in ihrer Dicke so stark variieren können, wie auch die Kanälchen in ihrer Lumenweite bedeutendem Wechsel unterworfen sind, — daß die GOLGI-Netze, wie auch die Kanälchen sich nach außen erstrecken können. — Die Möglichkeit scheint mir indessen gewiß nicht ausgeschlossen, daß ein Kompromiß zwischen der von KOPSCH und MISCH verfochtenen Meinung einerseits, daß die GOLGI-Netze mit den fädigen Trophospongien zu vergleichen wären, und der zuerst von mir und späterhin von zahlreichen anderen Forschern (DONAGGIO, FRAGNITO, KOLSTER, KOELLIKER, PUGNAT, RETZIUS, SCHMINCKE, SMIRNOW, SJÖBRING u. a.) vertretenen Auffassung, daß die GOLGI-Netze meinen Trophospongienkanälchen zunächst entsprechen sollten, endlich das Richtige treffen könnte: das GOLGI-Netz stellt sowohl das fädige Trophospongium (die schmalen Fäden der Chromsilbernetze)

als auch die Trophospongienkanälchen (die weiten Stellen der Netze) dar. Wäre es aber so in der Tat, so hätte ich in den Chromsilberbildern einen weiteren Beleg für die Entstehung der Kanälchen direkt aus den fädigen Trophospongien, wovon ich übrigens meisteils schon jetzt absolut überzeugt bin!

Es wäre noch auf mehrere divergierende Meinungen zwischen mir und KOPSCH und MISCH andererseits einzugehen. Ich stehe jedoch von einer solchen Diskussion ganz ab, weil diese Forscher sich, wie es scheint, von Persönlichkeiten und verkehrten Darstellungen meiner Behauptungen nicht abhalten können.

Sehr unrichtig finde ich das, was einige Autoren behaupten, nämlich daß GOLGI die binnenzelligen Kanälchen der Nervenzellen entdeckt hätte. GOLGI selbst soll gewiß der erste sein, diese Behauptung zu dementieren. Was die GOLGI-Netze eigentlich vorstellen, wissen wir gegenwärtig nicht. — Nichts kann wohl einen besseren Beleg, als die bisherige Geschichte des GOLGI-Netzes, für die Wahrheit der Meinung ausmachen, daß wir nur solche chromsilbergefärbte Gebilde mit einiger Sicherheit beurteilen können, die mit vorher durch andere Methoden aufgedeckten Strukturen entweder zusammenfallen oder wenigstens zusammenhängen.

An den zentralen Nervenzellen höherer Tiere ist es mir leider bisher nur ausnahmsweise gelungen, die fädigen Trophospongien durch meine Methode herzustellen, und soweit die Erfahrungen mit der KOPSCHSchen Osmiummethode sich gegenwärtig erstrecken, ist diese Methode noch weniger geeignet, die fraglichen binnenzelligen Strukturen zur Ansicht zu bringen. Daß meine eigene Methode hierbei am öfteren versagt, muß ich bekennen, und Frau RACHEL PEWSNER-NEUFELD¹⁾, die die Trophospongienkanälchen an den zentralen Nervenzellen konstatiert hat, hat dies Verhalten sehr stark bedauert. Da es mir inzwischen nichtsdestoweniger hin und wieder gelungen ist, auch an den zentralen Nervenzellen, und zwar an Vorderhornzellen des Rückenmarkes, die fädigen Trophospongien nach meiner Methode herzustellen, so ist wohl anzunehmen, daß sie auch hier existieren, wenn wir auch noch keine gute Methode für ihre Darstellung besitzen. Ihre Anwesenheit wird ja auch durch die zuerst von mir selbst signalisierten und später von anderen Autoren bestätigten binnenzelligen Kanälchen dieser Zellen, die sich nach außen eventuell entleeren können, angedeutet.

1) Anat. Anz., Bd. 23, 1903, No. 16/17.

Ich gebe in der Fig. 7 eine Abbildung motorischer Nervenzellen von dem Rückenmarke des Kaninchens wieder, die man in einer meiner

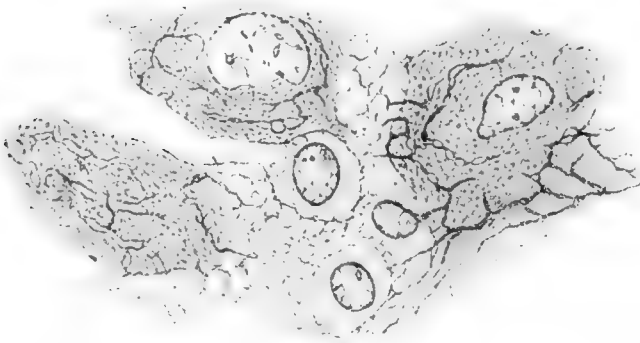


Fig. 7.

früheren Arbeiten ¹⁾ wiederfinden kann. Die Zellen waren durch meine Methode behandelt.

Gehen wir aber zu niederen Tieren, um das eventuelle Vorhandensein der fädigen Trophospongien an den zentralen Nervenzellen derselben nachzusehen, so finden wir schon durch Ver-

wendung gewöhnlich erprobter Methoden, daß sie hier in prägnanter Weise darstellbar sein können. So habe ich schon vorher über ähnliche Dinge an den Crustaceen, an den Pulmonaten und den Hirudineen berichtet ²⁾ und habe dabei auf prinzipiell übereinstimmende, von anderen Autoren an denselben Tierformen gemachte Befunde (besonders von dem großen Meister APÁTHY, aber auch von ROHDE und NANSSEN) hingewiesen.

In der letzten Zeit habe ich eingehendere Untersuchungen, als früher geschehen konnten, über die Trophospongien, über das symbiotische Verhalten der Nervenzellen und der Gliazellen an den Hirudineen vorgenommen und möchte in dem vorliegenden Zusammenhange etwas davon berichten. — In einer bald erscheinenden größeren Abhandlung werde ich dasselbe Thema ausführlicher behandeln, sowie das Literarische näher berücksichtigen.

Eine besondere Aufmerksamkeit habe ich den sogen. Sternzellen der einzelnen Ganglienzellenpakete gewidmet.

APÁTHY ³⁾ hat von den Sternzellen der Ganglienzellenpakete folgende Beschreibung geliefert (p. 588 u. f.):

... „Ihr Zellkörper ist verhältnismäßig klein, in der Regel abgerundet, ziemlich scharf begrenzt... Das Glianetz im Zellleib ist sehr wenig auffällig, aber der eigentliche, wie gesagt, meist scharf konturierte protoplasmatische Zellkörper ist von einer nach außen nicht scharf begrenzten Zone umgeben, welche aus einem Geflecht von feinen

1) l. c.

2) l. c.

3) Das leitende Element des Nervensystems und seine topographischen Beziehungen zu den Zellen. (Mitteil. a. d. Zool. Stat. zu Neapel, Bd. 12, 1897.)

Gliafibrillen besteht. Aus dieser Zone entspringen mit nicht breiter Basis schlanke und lange radiäre Fortsätze. . . . Jeder Fortsatz besteht aus einem Bündel von größtenteils sehr feinen und einigen etwas stärkeren Gliafibrillen. Sie haben einen geraden oder gebogenen . . . Verlauf; sie verästeln sich dichotomisch wiederholt und gelangen so, zum Teil aber auch direkt, entweder zu den Ganglienzellen oder zur Membrana propria des Pakets. Die Ganglienzellen umgeben sie mit einer äußeren Zone von sich verflechtenden Gliafibrillen. Den Ursprung der inneren, dem Zellkörper eng anliegenden Gliahülle der Ganglienzellen, nämlich daß sie vom Gliagewebe der zentralen Fasermasse stammt, aus dem eine Anzahl von Gliafibrillen den Stieltfortsatz der Ganglienzelle begleiten, umweben und sich in Form eines mehr oder weniger dichten Geflechtes auch auf deren Körper ausbreiten, haben wir schon auseinandergesetzt.“ — Wie man z. B. auf p. 603 der fraglichen APÁTHYSchen Arbeit finden kann, soll die innere, sehr dünne Gliazone, welche die Ganglienzelle umschließt, aus dem Zellleib eng und dicht umspinnenden Gliafibrillen bestehen, die aus der oberflächlichen Glia-schicht der zentralen Fasermasse stammen. — „Von den Fortsätzen der Sternzelle werden, wie gesagt, direkt oder indirekt, sämtliche in dem betreffenden Paket befindliche Ganglienzellen sowie auch deren Stieltfortsätze erreicht und umspinnen, und es gibt innerhalb der Membrana propria zwischen den Ganglienzellen außer diesen Gliafibrillen der Sternzelle (und den Leukocyten) überhaupt keine präformierten Strukturelemente, abgesehen von einigen leitenden Primitivfibrillen, die besagten Zwischenraum durchsetzen.“

Wie unten zu sehen ist, bin ich zu erheblich anderen Ergebnissen hinsichtlich der Sternzellen der Ganglienzellenpakete gekommen als die oben aus der berühmten APÁTHYSchen Arbeit citierten.

Ich habe die Ganglien von *Hirudo medicinalis* teils durch das CARNOYSche Gemisch (Alkohol-Chloroform-Eisessig) fixiert und die angefertigten Serienschritte durch Eisenhämatoxylin-Säurefuchsin-Orange gefärbt, teils auch mit Sublimat und nachfolgender Färbung durch Thiazinrot-R und Toluidinblau behandelt.

In den Fig. 9, 10 und 11 gebe ich drei dicht aufeinanderfolgende Schnitte einer Serie durch ein mittleres Ganglion von *Hirudo* wieder. Wir finden bei *glz* eine große, reichlich verzweigte Gliazelle, deren Zellkörper und Ausläufer körnig sind. Der Körper enthält auch kleinere und größere Tropfenbildungen. Sowohl der Zellkörper als auch die gröberen und feineren Ausläufer haben von Hämatoxylin intensiv gefärbte glatte Fäden gebildet. Ist die Hämatoxylin-Färbung besonders gut ausgefallen, so werden sehr feine Fäserchen innerhalb des Zellkörpers wahrgenommen, die zahlreich sind und den letzteren in verschiedenen Richtungen durchlaufen. Sie sind aber in den vorgelegten Präparaten nicht zu sehen. Wenn man nun die Serienschritte

näher durchmustert, wird man bald darauf aufmerksam gemacht, daß die Ausläufer in der Tat die nervösen Elemente aufsuchen, entweder die Ganglienzellkörper oder die Neuriten. Haben sie nach längerem oder kürzerem Verlaufe die nervösen Teile endlich erreicht, so breiten sie sich aus, um einen geschlossenen protoplasmatischen, körnigen Korb oder eine Kapsel um die genannten Elemente herum zu bilden. Innerhalb dieser Körbe werden auch, und in der Regel reichlich, Hämatoxylin-gefärbte, glatte Gliafäden differenziert. — Aus diesen protoplasmatischen Körben dringen nun auch mehr oder weniger reichlich und ebenfalls protoplasmatische Fortsätze in die Ganglienzellkörper hinein, wo sie sich netzförmig verbinden, um ein Trophospongium zu bilden. Innerhalb der einzelnen protoplasmatischen Fäden dieser Trophospongien können, ähnlich wie dicht außerhalb des Ganglienzellkörpers

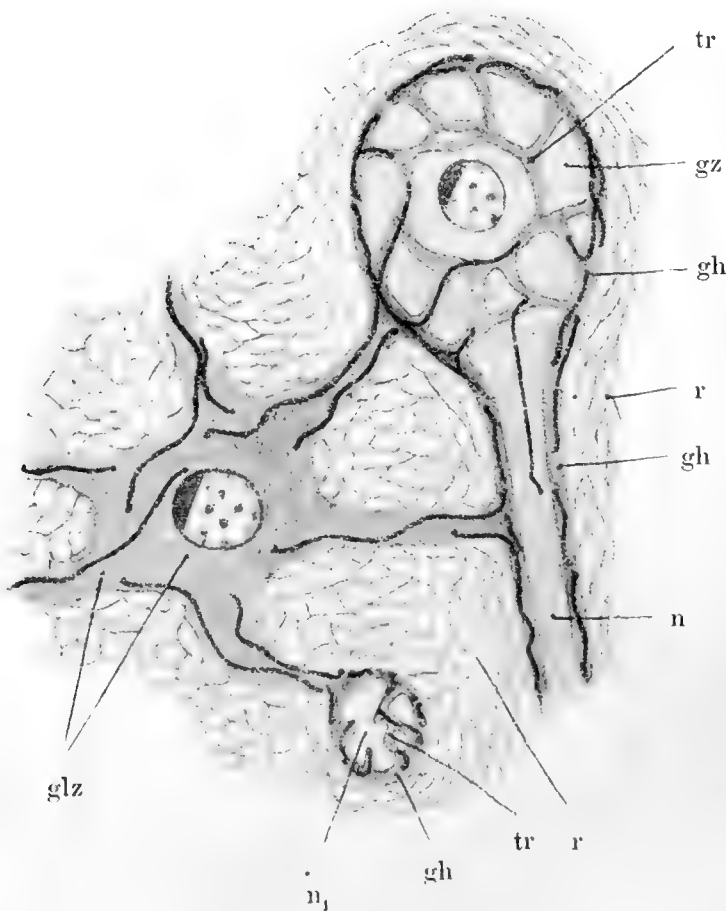


Fig. 8.

Hämatoxylin - gefärbte glatte Gliafäden mehr oder weniger reichlich zu stande kommen. — Ich habe in der Fig. 8 ein schematisches Bild gegeben, das zur Aufgabe haben soll, die angedeuteten morphologischen und symbiotischen Verhältnisse hinsichtlich der Ganglienzelle und der Gliazelle bei *Hirudo* zu veranschaulichen. Die Zelle *glz* soll eine fragile verzweigte Gliazelle herstellen, deren Protoplasma Gliafäden bildet. Ihre Ausläufer suchen bei *n₁* einen quergeschnittenen Neurit, bei *gz* und *n* eine Ganglienzelle mit

ihrem Neurit auf. Diese Ausläufer bilden (*gh*) die protoplasmatische, körnige Gliakapsel der genannten nervösen Elemente. Diese Kapselbildungen zeigen Netze von Gliafäden, und aus diesen Kapseln gehen die Trophospongien (*Tr*) des Ganglienzellkörpers und der Neuriten

direkt hervor. Die protoplasmatischen Fäden dieser binnenzelligen Netze können auch mehr oder weniger reichlich Gliafäden bilden. — Sowohl die nervösen Elemente der Ganglienpakete als auch die genannten Gliazellen mit ihren Gliafäden bildenden Ausläufern liegen in einer netzförmigen Masse eingebettet, die ganz unzweifelhaft aus den Gliazellen hervorgeht und die ich mit HELD¹⁾ als ein Gliareticulum bezeichnen möchte (r). Die Maschen dieses Netzwerkes gestalten sich zu ihrer Form verschieden, je nachdem sie nahe oder entfernt von den nervösen Elementen liegen. Die Maschen sind nämlich langgestreckt, da sie sich nach den Ganglienzellen und deren Ausläufern schmiegen; sie sind mehr polygonal und unregelmäßig, da sie zwischen den Zellelementen auftreten.

Sehen wir nun die Serienschritte etwas näher an! An der Fig. 9, sowie auch an den Fig. 10 und 11 finden wir die Gliazelle

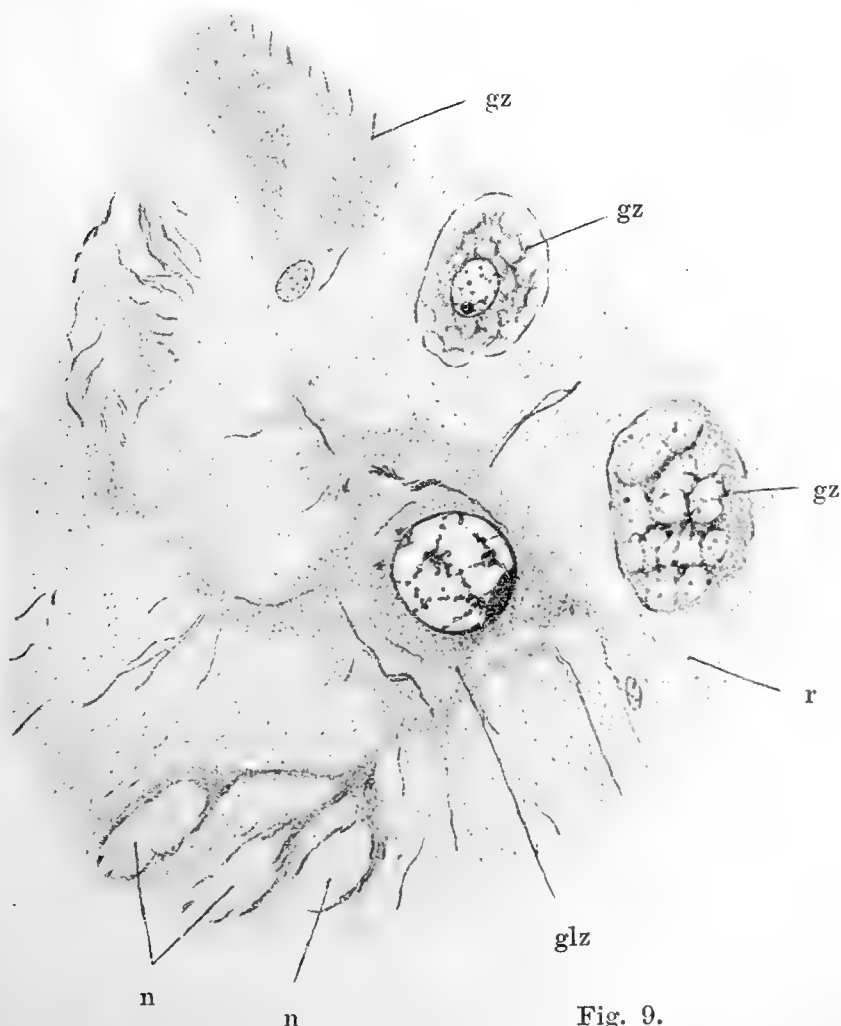


Fig. 9.

1) Ueber den Bau der Neuroglia etc. (Abh. der mat.-phys. Kl. d. Kgl. sächs. Ges. d. Wiss., Bd. 28, 1903, No. 4.)

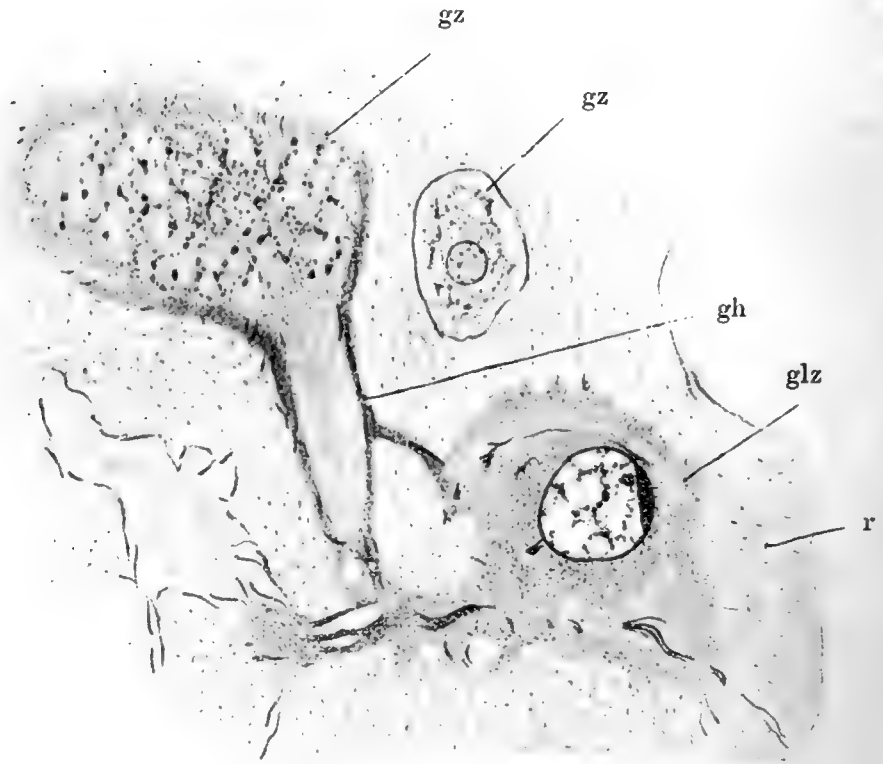


Fig. 10.

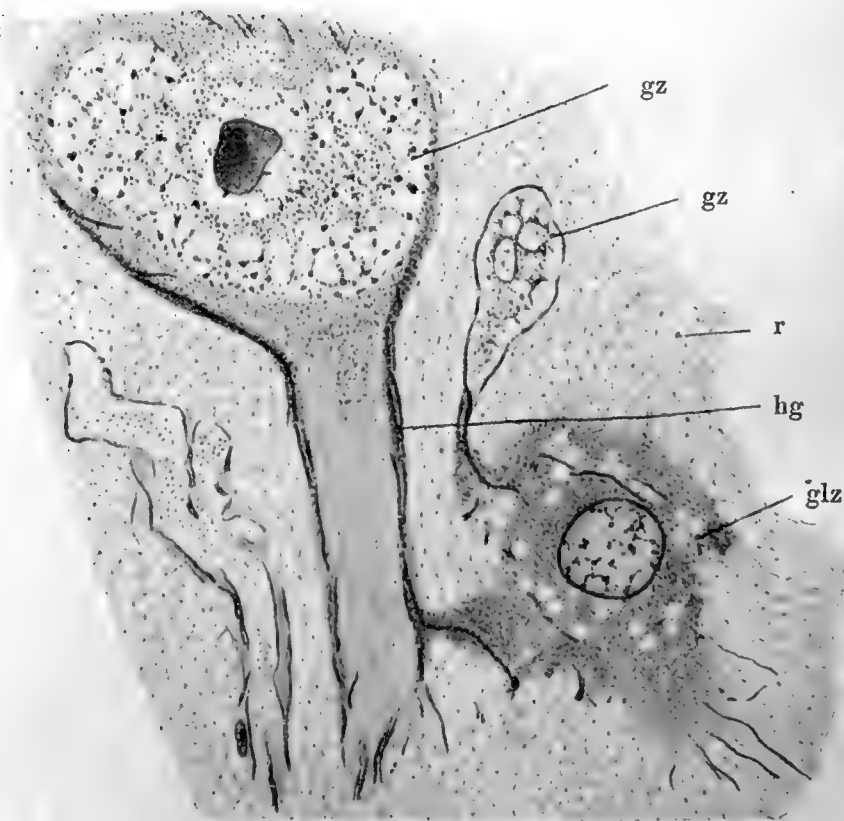


Fig. 11.

(*glz*) an ihrer Oberfläche sehr uneben. Sie ist mit sehr kurzen Ausbuchtungen versehen, die sich direkt in das Gliareticulum (*r*) fortsetzt. Desgleichen ist sie mit längeren oder kürzeren, ebenso rauhen Ausläufern versehen, die die nervösen Elemente aufsuchen. In der Fig. 9 sehen wir einen solchen Ausläufer sich in drei Verlängerungen teilen, von denen je einer einen quer oder etwas schräg angeschnittenen Neurit (*n*) erreicht, um denselben rohrförmig zu umgreifen und in die protoplasmatische Gliahülle derselben überzugehen. An den Fig. 10 und 11 gehen andere ähnliche Ausläufer derselben Gliazelle zu den proximalen Enden der Neuriten einer großen und einer kleinen Ganglienzelle. Hier erzeugen diese Ausläufer ähnliche protoplasmatische Gliakapseln, die sich direkt um die Ganglienzellkörper fortsetzen. An anderen Schnitten, die hier nicht mitgenommen worden sind, findet man auch einzelne Ausläufer der Gliazelle, die die Ganglienzellkörper selbst direkt aufsuchen.

An den vorgelegten Schnitten ist die Lackfarbe der Gliazelle stark extrahiert, um die Gliafäden deutlich hervorzuheben. Extrahiert man aber die Farbe weniger stark, so findet man als charakteristisch, daß die Gliazelle und ihre Ausläufer sich stärker färben lassen als die nervösen Elemente. Dabei treten aber die Gliafäden nur sehr undeutlich gegen das dunkelblaue Protoplasma der Gliazelle hervor.

— In der Fig. 12 habe ich eine kleine Ganglienzelle wiedergeben lassen, die aus einem Schnitte stammt, dessen Hämatoxylin-Farbe nur wenig stark extrahiert worden war. Die protoplasmatische, körnige Gliahülle (*gh*) tritt hier sehr deutlich hervor, und sieht man hinreichend klar, daß aus dieser protoplasmatischen Gliakapsel der Nervenzelle Fortsätze in die Ganglienzelle hineindringen, die sich hier verzweigen, um ein Trophospongium (*Tr*) herzustellen. Sehr oft findet man, daß diese binnenzelligen Fortsätze der Gliakapsel durch Verflüssigung kanalisiert werden können. Wenigstens in dem peripheren Teile des Ganglienzellkörpers ist dies Verhalten leicht zu sehen, wie auch Verflüssigungen innerhalb der Gliakapsel selbst sehr gewöhnlich vorkommen. Man darf nicht die Trophospongienkanälchen mit den sehr oft reichlich vorkommenden großen Tropfenbildungen des Zellprotoplasmas verwechseln. Hierbei möchte ich bemerken, daß die

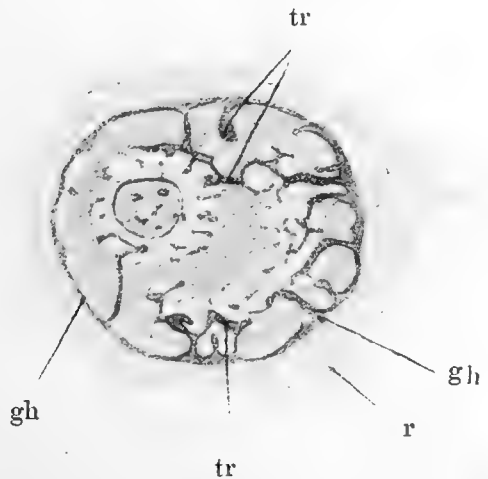


Fig. 12.

Ausläufer der Gliazelle durch Vakuolenbildungen mitunter so stark verändert werden können, daß man sie nur durch große Aufmerksamkeit und genaue Berücksichtigung der Serie als solche beurteilen kann. — In den Fig. 13 und 14 endlich habe ich zwei aufeinander-

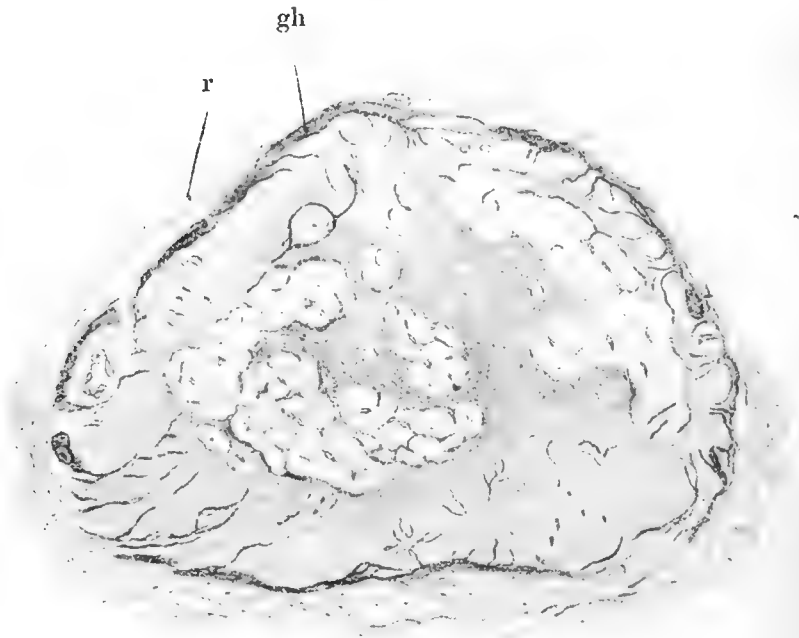


Fig. 13.

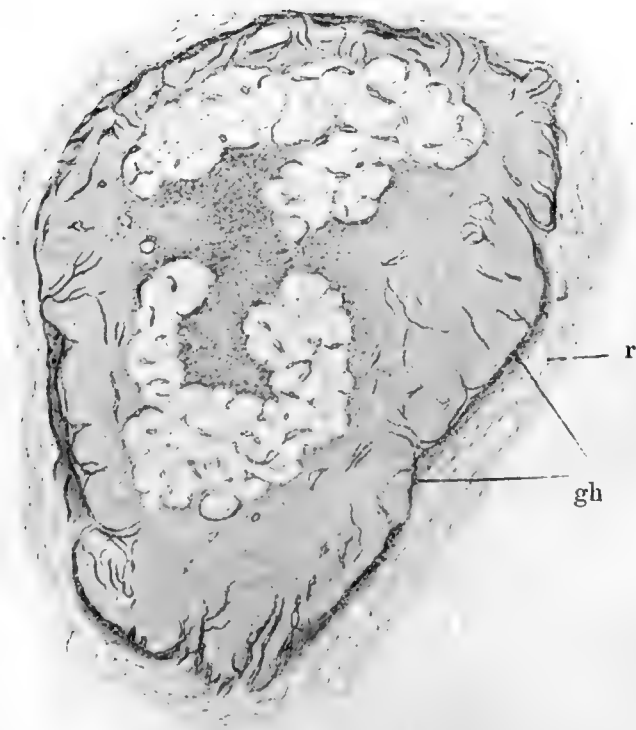


Fig. 14.

folgende Schnitte einer großen Ganglienzelle wiedergeben lassen, wo die Extraktien der Lackfarbe etwas weiter getrieben war. Noch ist jedoch die protoplasmatische Gliahülle (*gh*) dunkel gefärbt; aber von Trophospongien treten nur die aus den Fäden dieses Netzwerkes differenzierten glatten Gliafäden hervor. Der Kern der Ganglienzelle ist in den beiden Schnitten nicht vorhanden.

Hat man ein Ganglion von *Hirudo*, anstatt durch CARNOY - Eisenhämatoxylin Säurefuchsin-Orange durch

Sublimat-Thiazinrot-R-Toluidinblau behandelt, so wird die fragliche Gliazelle und ihre Ausläufer bräunlich gefärbt, während das Gliareticulum in der Regel graubraun tingiert hervortritt. Dieses tinktoriell abweichende Verhalten des Gliareticulums gegen die protoplasmatischen Teile der Gliazellen dürfte wohl auf eine besondere Modifikation dieser Zellsubstanz hindeuten, was ja übrigens schon HELD (l. c.) in betreff des Gliagewebes der Wirbeltiere bemerkt hat. Die protoplasmatischen Gliakapseln der nervösen Elemente werden übereinstimmend mit der Gliazelle selbst gefärbt, also braunrot; und es ist bei dieser Behandlung sehr leicht zu sehen, wie die braunroten Trophospongien sich innerhalb des toluidinblaugefärbten Ganglienzellprotoplasmas ausbreiten.

Ähnliche Befunde von *Hirudo* sollten gewiß geeignet sein, Nachforschungen hervorzurufen, ob nicht die bekanntlich speziell gebaute Gliakapsel der zentralen Nervenzelle höherer Tiere prinzipiell ähnlicher Herkunft sein könnte wie an den Hirudoganglien. Wir wissen ja schon vorher, wie in vielfacher Hinsicht die Verhältnisse des Gliagewebes an *Hirudo* an diejenigen der höheren Tiere prinzipiell erinnern — nur daß sie bei *Hirudo* bedeutend primitiver sind.

HELD (l. c.) sieht in den fraglichen Gliazellen bei *Hirudo* eher nutritive als stützende Elemente für die nervösen Teile. Die oben demonstrierten Tatsachen scheinen mir eine solche Auffassung in betreff dieser Sternzellen sehr plausibel zu machen.

Daß die medianen Sternzellen, von deren Glianatur ich jetzt völlig überzeugt bin, sich in gewissermaßen ähnlicher Weise zu den Ganglienzellen verhalten können, wie die Sternzellen der Ganglienzellenpakete, kenne ich, habe jedoch in dem vorliegenden Zusammenhange dieses Verhalten nicht berücksichtigt.

Wie oben zu sehen ist, hat APÁTHY zwei verschiedene Zonen von Gliafäden dicht außerhalb der Nervenzellen und deren Stammfortsätze auseinander gehalten, nämlich eine innere dicht an der Nervenzelle und eine oberflächlichere. Von diesen soll die innere aus der zentralen Glia herkommen, während die äußere aus den Sternzellen der Ganglienzellenpakete ihren Ursprung nehmen soll. Soweit ich aber aus meinen Präparaten beurteilen kann, ist es kaum möglich, diese beiden Zonen auseinander zu halten; und mir stehen viele Schnitte zur Verfügung, wo der Ursprung der innersten Gliafäden direkt aus den Ausläufern der letztgenannten Sternzellen absolut sicher ist.

Sehen wir auf meine oben kurz referierten Ergebnisse von den spinalen Nervenzellen höherer Tiere zurück, so können wir wohl

kaum umhin, daraus zu entnehmen, in wie weiter Ausdehnung die Befunde an diesen Zellen mit denjenigen an den Hirudozellen zusammenfallen. Ich denke, daß dies Verhalten zeigen muß, daß ich bei meinen Deutungen den richtigen Weg eingeschlagen habe.

Stockholm, Ende Oktober 1903. (Eingegangen am 2. November.)

Nachdruck verboten.

Sui caratteri citologici e microchimici delle cellule cromaffini.

Pel Dott. CARMELO CIACCIO (interno).

(Istituto d'Anatomia Patologica di Napoli, diretto dal Prof.

OTTO VON SCHRÖN.)

Con 11 figure.

Col nome di cellule cromaffini (KOHN) vanno intese alcune cellule, che col cromo si colorano in giallo-bruno. Esse sono costanti in tutti i Vertebrati e costituiscono:

- a) I corpi soprarrenali degli Elasmobranchi (BALFOUR) e di molte altre classi di pesci (VINCENT, GIACOMINI, GRYNFELTT).
- b) Gruppi cellulari in intimi rapporti col simpatico.
- c) La glandola carotidea dei Mammiferi e degli Uccelli.
- d) L'organo di ZUCKERKANDL.
- e) La sostanza midollare delle capsule surrenali degli Anfibi, Rettili, Uccelli e Mammiferi.

In questo mio lavoro mi occuperò della struttura di queste cellule e della loro natura, delle reazioni coloranti e microchimiche e della loro importanza fisiologica; il materiale di cui mi son servito in queste ricerche consiste: degli organi soprarrenali di Elasmobranchi e della sostanza midollare dei Vertebrati.

Oggi quasi tutti gli autori ad eccezione di qualcuno (AICHEL) sono d'accordo nel ritenere la sostanza midollare dei Vertebrati e i gruppi di cellule cromaffini di origine simpatica.

Ciò ha fatto pensare agli antichi autori (LEYDIG, G. CIACCIO) che la midolla fosse costituita di cellule nervose; KOELLIKER descrive le cellule midollari come elementi forniti di prolungamenti molto simili a quelli delle cellule ganglionari. Oggi però sebbene tutti ritengano le cellule midollari di origine nervosa, pure tutti son d'accordo nel riconoscere in essi la struttura epiteliale di un organo endocrino (DIAMARE, VINCENT, L. FELICINE, GUYESSE, HULTGREN e ANDERSON,

GIACOMINI, C. CIACCIO). Qualche autore (BRAUN) crede che anche allo stato adulto esistano nella sostanza midollare elementi di passaggio tra le cellule nervose e le cellule cromaffini e qualche altro invece descrive elementi di passaggio tra le cellule corticali e midollari (SRDÍNKO).

Io, in base alle mie osservazioni, son portato a ritenere, almeno allo stato adulto, che le cellule midollari sono elementi epiteliali ben definiti; non si notano quindi stadii di passaggio tra esse e le cellule corticali, nè tra esse e le cellule nervose. Non nego però che nella sostanza midollare possano esserci cellule nervose; infatti le ho trovato numerose negli organi soprarrenali di Elasmobranchi dove esse formano dei mucchi di 1 o più cellule senza però potersi notare stadii di passaggio tra esse e le cellule midollari — similmente nell'uomo esse sono abbastanza frequenti e in un bambino ho potuto vedere addirittura dei ganglietti formati di parecchie cellule.

Stabilita così la struttura epiteliale delle cellule midollari bisogna stabilire altresì se nel protoplasma di queste cellule esistano immagini secretori e come si riscontrano negli altri elementi glandolari sia a secrezione esterna che interna.

CANALIS è il primo a parlare di granuli scarsi nelle cellule midollari aventi l'apparenza di centrosomi.

PFAUNDLER conferma questi risultati.

CARLIER descrive e disegna granuli colorabili coll'ematossilina ferrica, che pigliano la via delle vene. HULTGREN e ANDERSON arrivano presso a poco agli stessi risultati, sostenendo che questi granuli rappresentano il principio attivo della sostanza midollare. MANASSE descrive nelle vene midollare sostanza cromaffine e sostiene perciò che questa è un prodotto di secrezione. GIACOMINI nelle cellule midollari degli Anfibi disegna egualmente e descrive granuli colorabili coi soliti metodi e specie coll'ematossilina cuprica di BENDA. GUYESSE nel suo importante lavoro sulla capsula surrenale della cavia nega i granuli midollari. In fondo da queste ricerche risulta che le cellule midollari contengono granulazioni, che passano nel lume delle vene, granulazioni per lo più siderofile.

Io in un recente lavoro ho sostenuto per la prima volta che le cellule midollari contengono: granulazioni specifiche che occupano tutto il protoplasma cellulare, sui quali si verifica la reazione col cromo e col percloruro di ferro e colle sostanze coloranti basiche, e poi granulazioni grosse acidofile; la sostanza, che reagisce col cromo non passa nel lume delle vene mentre passa sotto forma di grauli

simili ai cellulari la sostanza che reagisce col percloruro di ferro e coi colori basici. GRYNFELT alla sua volta sostiene che la reazione cromaffine si verifica sulle granulazioni del protoplasma. DIAMARE al contrario dice che la sostanza cromaffine imbeve il protoplasma della cellula midollare completamente e descrive grani acidofili nelle cellule. Recentissimamente MULON, come me, ha ottenuto la reazione di VULPIAN sulle granulazioni protoplasmatiche nei Plagiostomi con un processo speciale.

Struttura della cellula cromaffine.

● Fissando opportunamente con liquido di ZENKER o di HERMANN o nel mio liquido formol-cromo-formico si vede chiaramente come una cellula cromaffine risulta di un protoplasma, costituito da numerose granulazioni rotonde e di grandezza diversa a seconda della specie animale. Descriverò perciò le cellule cromaffini nei diversi Vetebrati.

Negli Elasmobranchi le cellule cromaffini dei soprarenali sono di forma per lo più allungata o poliedrica e qua e là sono interrotte da gruppi di cellule nervose. Il protoplasma di queste cellule accenna ad una struttura fibrillare intrecciata e contiene tra le maglie delle fibrille numerose granulazioni che in alcune cellule sono stivate e di eguale grandezza, mentre in altre sono rare; spesso accanto ai granuli più piccoli si notano delle granulazioni più grosse. In pezzi fissati col liquido di HERMANN e colorati con verde di malachite-fuxina acida-orange (PIANESE) i granuli si colorano in verde più o meno carico e qualcheduno abbastanza grosso si colora in rosso intenso.

Adunque le granulazioni di queste cellule sarebbero basofile e in mezzo ad esse si trova qualche grosso grano acidofilo.

Negli Anfibi le cellule midollari si trovano sparse a gruppi o isolate tra le cilindri di cellule corticali. Esse sono sempre grandi, di forma allungata e spesso regolarmente cilindriche. Il protoplasma di queste cellule mostra evidentissimi granuli basofili e qualcheduno acidofilo. In alcune specie di *Bufus* ho potuto notare cellule con caratteri differenti:

1° Si notano delle enormi cellule isolate oppure riunite a gruppi di 2 o 3, il cui protoplasma contiene granulazioni non perfettamente basofile. Il nucleo di queste cellule si presenta irregolare o come gemmante e qualche volte si notano anche 2 nuclei.

2° Si notano cellule il cui protoplasma contiene granuli fortemente basofili molti stivati; queste granulazioni in alcune cellule sono piccole, mentre in altre sono discretamente grosse.

3° Si notano cellule in cui il protoplasma presenta i caratteri

testè descritti; notansi però dei vacuoli e dentro questi dei granuli più grossi e ancora basofili; in altre finalmente vacuoli con grossi granuli rotondi od ovalari e non decisamente basofili.

Nel lume dei vasi si vedono granuli riuniti a rosario o di grandezza poco differente e presso a poco eguale a quella delle granula-

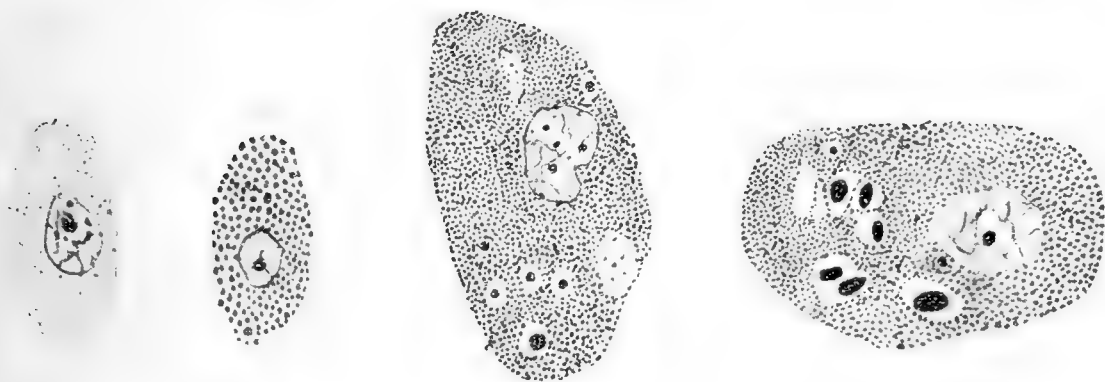


Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

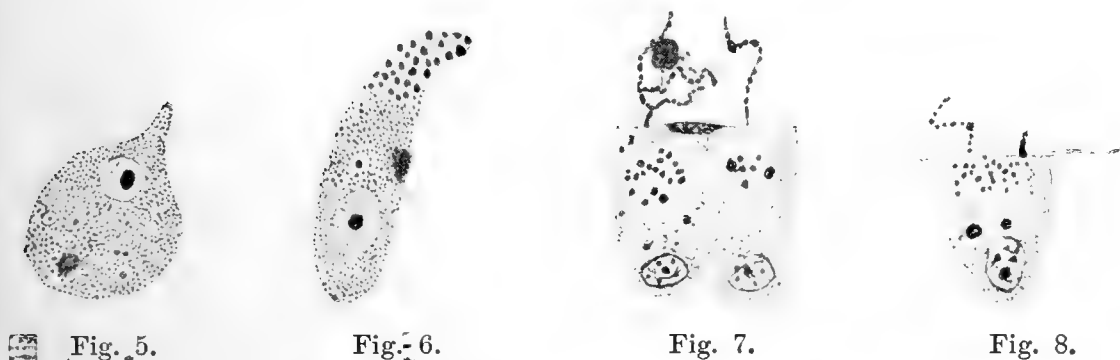


Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.



Fig. 9.

Fig. 10.

Fig. 11.

Fig. 1—4. Cellule midollari di *Bufo*, in diversi stadii. Fissazione col liquido di HERMANN e colorazione con verde malachite, Rubin S, giallo MARTIUS. $\frac{1}{18}$ imm. omog. ZeiB.

Fig. 5 e 6. Cellule midollari di *Anatra*. Fissazione in ZENKER e colorazione con ematossilina ferrica e Rubin S. $\frac{1}{18}$ imm. omog. ZeiB.

Fig. 7 e 8. Cellule midollari del Cane. Fissazione in liquido formol-cromiformico con ematossilina ferrica e Rubin S. $\frac{1}{12}$ imm. omog. ZeiB.

Fig. 9. Cellule midollari del coniglio. Fissazione in ZENKER, colorazione con verde malachite, Rubin S, giallo MARTIUS. $\frac{1}{12}$ imm. omog. ZeiB.

Fig. 10. Vaso sanguigno della midolla con spazii perivasali. Id. come la figura precedente.

Fig. 11. Cellule midollari di cavia. Id. come la figura precedente.

zioni protoplasmatiche; alcune volte queste granuli formano addirittura delle arborescenze.

Nei Rettili le cellule midollari contengono granulazioni basofile evidentissime e di grandezza differente e ce ne sono alcune abbastanza grosse.

Negli Uccelli le cellule midollari si riuniscono a gruppi di parecchie e riguardo alla distribuzione delle granulazioni, che sono anch'esse basofile possiamo distinguere:

1° Cellule con granuli piccoli e stivati.

2° Cellule con vacuoli in mezzo a cui si nota un grosso granulo; il numero di questi vacuoli varia e in certi casi se ne contano parecchi.

3° Cellule il cui protoplasma contiene granuli di grandezza differente; in alcuni punti della cellula si vedono gruppi di grosse granulazioni.

In quasi tutte le cellule accanto a queste granulazioni basofile se ne distinguono altre intensamente acidofile e di forma non sempre regolare. Nei vasi si trovano le solite granulazioni riunite a rosario.

Nei Mammiferi la dimostrazione di questi granuli basofili non è sempre evidente come negli altri Vertebrati; però in tutte le specie da me studiate le granulazioni protoplasmatiche assumono una discreta tinta basica, purchè i pezzi siano stati fissati con liquidi osmici. Nel cane però essi sono abbastanza evidenti anche nei pezzi fissati in ZENKER o nel mio liquido e colorati con ematossilina ferrica.

Se noi osserviamo le cellule midollari del cane fissate nel liquido formol-cromo-formico e colorate con ematossilina ferrica vediamo chiaramente delle cellule fornite di numerosissime e piccole granulazioni, altre con vacuoli in cui si notano grosse granulazioni in numero di una o più e finalmente granulazioni grosse abbastanza e acidofile. Nei vasi di tutti i Mammiferi si notano le solite granulazioni a rosario.

Abbiamo visto precedentemente che il protoplasma delle cellule midollari contiene granulazioni più o meno grandi, rotonde e basofile e accanto a queste grossi granuli di forma differente ed acidofili. Cerchiamo adesso di studiare le reazioni microchimiche delle cellule suddette; io distinguo 3 reazioni: cromaffine, col percloruro di ferro e coll'osmio.

1° La reazione cromaffine si verifica nelle cellule midollari fissando con acido cromatico o coi suoi sali. Fu osservata la prima volta da HENLE, e MANASSE le attribui una grande importanza, ritenendo che

la sostanza midollare secerne una sostanza cromaffine, che ha creduto rinvenire nel lume delle vene.

Un fatto importante è quello di discutere su quale parte del protoplasma delle cellule midollari si verifichi questa reazione tanto importante. Io e GRYNFELT per i primi abbiamo osservato che essa si verifica sulle granulazioni del protoplasma; DIAMARE invece ammette che questa reazione si verifichi su tutto il protoplasma imbevendolo omogeneamente.

Evidentemente questa disparità è dovuta al metodo adoperato per fissare la sostanza midollare. Già VINCENT e GUYESSE nei loro pregevoli lavori hanno insistito sul fatto che le cellule midollari hanno bisogno di fissatori energici. DIAMARE descrive la reazione cromaffine su sezioni fissate in liquido di MÜLLER, liquido, che ha fatto descrivere agli antichi autori (KÖLLIKER) prolungamenti nelle cellule midollari. Infatti, osservando una cellula midollare in tal modo fissata, si vede come essa è imbevuta da una sostanza di aspetto colloide, tinta in giallo-bruno; i bordi di questa massa si presentano sfrangiati restando così talvolta tra essa e la parete cellulare dei vacuoli. Avverebbe dunque una plasmolisi presso a poco nel senso di DE VRIES per cui il protoplasma si coarta e i granuli protoplasmatici si disfanno; allo stesso modo forse si spiegherebbe il fatto ammesso de MANASSE.

Perciò io ho cercato di trovare un liquido fissatore che fosse capace di dare la reazione cromaffine e nello stesso tempo fissare sufficientemente le strutture cellulari. GRYNFELT dice di aver ottenuto buoni risultati con tagli freschi immessi nel MÜLLER e consiglia altresì il liquido di ZENKER, FLEMMING; questi ultimi liquidi però se fanno vedere da una parte distintamente, i granuli cellulari non danno la reazione cromaffine; solo raramente ed in alcuni animali il liquido di ZENKER dà una leggiera tinta giallognola.

Io ho avuto ottimi risultati da una miscela composta di formalina e bicromato potassico acidificata con qualche goccia di acido formico o con parecchie di acido acetico. Ripetuti esperimenti mi portano a stabilire che la quantità di formalina deve variare a seconda dell'animale di ricerca; se ne può mettere abbastanza per Anfibi e Rettili ce ne vuole non molta per i Mammiferi, specie la cavia.

Osservando la sostanza midollare del cane (animale che più si presta tra i Mammiferi) si vede chiaramente come la sostanza cromaffine è contenuta nelle granulazioni cellulari, i quali rimangono tinti in giallo bruno; tra queste granulazioni rotonde e piccole se ne notano altre più grosse che non reagiscono e corrispondono alle granulazioni

ossifile precedentemente descritte. I granuli cromaffini in alcune cellule sono abbondantissimi, in altre sono rari e più grossi e finalmente in alcuni punti del protoplasma esiste uno spazio chiaro, in cui si notano granuli grossi che in parte reagiscono e in parte non, oppure un solo granulo che non reagisce col cromo. Se si colorano queste cellule debolmente colla saffranina allora si vedono colorati i nuclei delle cellule e i granuli di quegli elementi che reagivano appena o affatto col cromo. Anzi in alcuni punti si notano granuli di discreta grandezza, distanti un pò tra loro, di cui alcuni conservano la tinta data dal cromo, altri invece sono colorati dalla saffranina.

Nei Rettili e negli Anfibi le granulazioni cromaffini sono evidenti.

Adunque da quanto ho esposto pare trattarsi di granuli cromaffini; potrebbe però a prima vista sorgere su ciò una obbiezione: DIAMARE accenna che egli ha potuto ottenere sciolta la sostanza cromaffine e in tal guisa si sono colorate in giallo le parti circostanti alla midolla. Sicchè come dicevo si potrebbe obiettare che i granuli cromaffini rimangono colorati dalla sostanza cromaffine disciolta. Io potrei rispondere a questa obbiezione che col mio metodo la reazione si limita esclusivamente alle cellule midollari non solo, ma in queste il nucleo ed alcuni granuli rimangono addirittura incolori.

II° VULPIAN fu il primo ad osservare che la sostanza midollare trattata col percloruro di ferro dà una colorazione verde; VIRCHOW osservò lo stesso fatto e KRUKENBERG disse che la sostanza, che in tal modo reagisce è pirocatechina; MÜHLMANN, che si occupò diffusamente chiamò questa sostanza brenz-catechina. Nessuno però, per quanto io mi sappia ha ricercato come e dove questa reazione si verifica. Io ho tentato in diversi modi e ho potuto ottenere questa reazione sulle cellule midollari del cane, fissando pezzi piccolissimi in una soluzione in alcool assoluto di percloruro di ferro e poi passaggio dei pezzi in una soluzione egualmente in alcool assoluto di ammoniaca, poscia rapido indurimento in alcool °assoluto e tagli a mano con un fine rasoio. Questo liquido non penetra sufficientemente di modo che solo pochi tagli si possono utilizzare.

Osservando una sezione di sostanza midollare in tal modo trattata si vede che a questa soltanto è limitata la reazione e che le cellule specie quelle in vicinanza dei seni venosi rimangono colorate in violetto cupo o bruno intenso, la colorazione si verifica sulle granulazioni protoplasmatiche.

III° L'acido osmico solo o come liquido di HERMANN e di FLEMING colora le granulazioni delle cellule midollari in grigio-nerastro

più o meno intenso a seconda delle specie animali; ciò si verifica innanzi tutto nei Rettili e negli Anfibi.

Da quanto è stato esposto pare che la cellula midollare contenga delle granulazioni abbondanti e specifiche, le quali reagiscono col cromo, col percloruro di ferro, riducono in parte l'osmio e sono basofile.

Si tratta dunque di una sola sostanza, che reagisce in parecchi modi o di più sostanze?

Per quanto mi risulta dalle mie osservazioni son portato a ritenere che si tratti di almeno due sostanze: una reagente col cromo o cromaffine e l'altra col percloruro di ferro o sideraffine e ciò per due ragioni:

1° La reazione cromaffine sparisce poche ore dopo la morte (STILLING), mentre io ho potuto osservare la reazione sideraffine parecchi giorni dopo la morte; trattasi probabilmente dunque di due sostanze di cui una resiste e l'altra non alla putrefazione.

2° I granuli riuniti a rosario, di cui sopra ho parlato, mentre reagiscono col percloruro di ferro non reagiscono col cromo. Credo perciò che sarebbe opportuno denominare le cellule di cui tratto anziche cromaffini, sidero-cromaffini.

Le cellule midollari oltre alle granulazioni specifiche, contengono altri corpi, i quali si colorano intensamente coi colori acidi, specie la fuxina, colla safranina e coll'ematossilina ferrica. Essi si riscontrano in tutti i Vertebrati, ma si notano con grande chiarezza nei Mammiferi e negli Uccelli. Dei Mammiferi offrono un buon materiale di studio la cavia, il coniglio ed il cane.

Nella cavia si notano granuli grossi quanto un globulo rosso e anche più in alcune cellule ed in questo caso se ne trova uno; altre volte se ne notano di molto più piccoli sparsi nel protoplasma; qualche volta i più grossi presentano un centro ed una periferia colorabili diversamente. In quanto alla forma sono per lo più rotondi ma ce ne sono anche ovali ed irregolari.

Nel cane essi sono più piccoli; nel coniglio possono raggiungere grandi dimensioni o mostrarsi sotto forma di mucchi di granuli più piccoli. Di che natura sono questi granuli?

Io posso affermare che essi non reagiscono come le altre granulazioni midollari; tendo a ritenerli omologhi ai plasmosomi trovati in alcune cellule glandolari come la tiroide ed il pancreas (GALEOTTI).

Pare dunque che le cellule midollari abbiano il carattere di elementi secernenti e pare che la secrezione avvenga con il seguente processo che secondo me ha una lontana somiglianza colla secrezione della mucina (GALEOTTI).

Si notano come abbiamo visto cellule con un numero enorme di granuli cromaffini piccoli e fittamente stivati e poi cellule, che contengono grani più piccoli e diradati, e poi spazii chiari nel protoplasma con granuli più grossi di cui alcuni sono ed altri non cromaffini, finalmente questi granuli si vedono migrare nelle lacune perivenose e poi finalmente forse attraverso canalini speciali (CIACCIO) nel lume dei vasi in cui stanno aderenti alla parete o isolati o riuniti a due o a catena. In alcuni punti si vedono riempire la vena disordinatamente; in altri punti perdono anche la forma granulare. Quando passano nei vasi perdono la reazione cromaffine, mentre mantengono la reazione sideraffine e basofila.

Questi diversi stadii sono abbastanza evidenti per essere dettagliamente spiegati.

Come si sa è stata isolata dalla sostanza midollare una sostanza attiva allo stato puro a cui è stato dato il nome di adrenalina (TAKAMINE). Questa sostanza reagisce col percloruro di ferro ed eleva a piccolissime dosi la pressione arteriosa. D'altra parte CYBULSKI e SALVIOLI hanno visto che il sangue della vena surrenale del cane contiene una sostanza attiva.

In base a questi risultati potrebbe dirsi che la sostanza midollare elabora una sostanza generatrice della sostanza attiva o adrenalina, che va mano trasformandosi fino ad entrare nelle vene pura o quasi. Perciò nel mio lavoro recente ho dato ai granuli midollari il nome di: adrenalinogeno. In tal modo da una parte si avrebbero i dati citologici per confermare i fisiologici e d'altra parte sarebbe stabilita perfettamente l'analogia colle glandole in genere.

Ringrazio il mio maestro Prof. OTTO VON SCHRÖN e il Prof. PIANESE per i consigli datimi in queste ricerche.

Bibliografia.

- VINCENT, The comparative histology of the suprarenal capsules. Int. Monatsschr. f. Anat. u. Phys., Bd. 15, 1898.
 —, A discussion of some points in connection with the suprarenal glands cortical and medullar. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 38, 1903.
 GIACOMINI, Sopra la fine struttura delle capsule surrenali degli Anfibi. Ad. 30, Giugno 1897, della R. Acc. dei Fisiocritici, Siena 1898.

- GIACOMINI, Sulla esistenza della sostanza midollare nei Teleostei. *Monitore zool. italiano*, Anno 13, 1902, No. 7.
- , Sulla fina struttura delle capsule surrenali degli Anfibia. Siena 1902.
- LEYDIG, *Lehrbuch der Histologie*.
- CIACCIO, G. V., *Trattato di Anatomia di ROMITI*.
- DIAMARE, Sulla costituzione dei gangli simpatici negli Elasmobranchi ecc. *Anat. Anz.*, Bd. 20, 1902.
- , *Archivio zoologico*, Vol. 1, Fasc. 2, 1903.
- FELICINE, L., *Beitrag zur Anatomie der Nebennieren*. *Anat. Anzeiger*, Bd. 22, 1902.
- GRYNFELT, Sur la présence de granulations spécifiques dans les cellules cromaffines de KOHN. *Compt. rend. de l'Ass. des Anatomistes*, 5. Sess. Liege 1903.
- GUYESSE, La capsule surrénale du cobaye. *Journ. de l'Anat. et de la Phys.*, 1901.
- HULTGREN e ANDERSON, *Scand. Arch. f. Physiol.*, 1899.
- SRDINKO, Bau und Entwicklung der Nebennieren bei Anuren. *Anat. Anz.*, 1900.
- CANALIS, *Atti della R. Acc. di Med. di Torino*, 1885.
- PFAUNDLER, *Sitzungsber. der K. Akad. der Wissensch.*, 1892.
- CARLIER, *Anat. Anzeiger*, 1893.
- MANASSE, *VIRCHOWS Archiv*, 1894.
- HENLE, *Tratt. di Anatomia generale (Enciclopedia anatomica)*.
- ACHEL, *Archiv f. mikrosk. Anat.*, 1900.
- CYBULSKI, *Gaz. lekarska*, 1895.
- SALVIOLI, *Gazzetta degli Ospedali e delle Cliniche*, 1902.
- MULON, *Presse médicale*, Ottobre 1903.
- CIACCIO, C., Ricerche sui processi di secrezione cellulare nelle capsule surrenali dei Vertebrati. *Anat. Anzeiger*, Bd. 23, 1903.

Nachdruck verboten.

A separate Subcapitatum in both Hands.

By THOMAS DWIGHT, M. D., LL. D.,
Parkman Professor of Anatomy at the Harvard Medical School.

With one Figure.

“Die ursprüngliche Selbständigkeit des Subcapitatums beruht ja bis jetzt noch immer auf bloßen Vermutungen, auf bloßen Anzeichen, die allerdings sich in analogen Fällen vielfach als sehr zuverlässig erwiesen haben.” PFITZNER, *Zeitschr. f. Morph. u. Anthropol.*, Bd. 2, p. 559.

According to PFITZNER the Os capitatum (Os magnum) consists theoretically of three bones: the capitatum proprium, the largest and most proximal, the capitatum secundarium, forming the distal ulnar corner of the dorsum, and the subcapitatum, comprising the distal

end of the palmar surface. Each of the three forms a part of the distal articular surface. PFITZNER had recognized the capitulum secundarium before he had seen a paper in which GRUBER had described an instance of its independent (separate) existence. This still remains an unique observation. PFITZNER met his lamented death without ever having seen a separate subcapitatum. I found it near the close of last season's anatomical work in both hands of a white man aged 54. It is a great regret to me that the enthusiastic investigator should not have lived to see this additional confirmation of his theory. It is perfectly analogous to that of SCHWALBE's observation of a separate cuboides secundarium. (I may say that there is a specimen of the latter in our Museum synostosed with the scaphoid which I cannot doubt at an earlier period, probably in adult life, had been joined to it only by cartilage.)



PFITZNER describes the subcapitatum as lying in the palm of the hand between the trapezoid and the hamatum (unciform), synostosed with the distal portion of the capitulum and articulating with the 3rd metacarpal. It is more on the radial than on the ulnar side, usually articulating with the trapezoid, almost always with the 2nd

metacarpal, and very rarely with the hamatum. A glance at the figure will show how very accurately this bone tallies with this description. The slightly concave dorsal surface of the bone is articular, resting on a corresponding articular surface of the capitatum. The convex distal surface is also articular, fitting into an articular depression on the base of the 3rd metacarpal. The free palmar surface is rough and convex. The transverse diameter is the greatest, being 7 mm. The only difference worth noting between the bones in each hand is that while the right one is in contact with both the trapezoid and the 2nd metacarpal, the left one touches only the former.

There can be no question that this bone is a subcapitatum. It corresponds precisely with PFITZNER's prophetic description of it, with the exception that it is decidedly smaller than the area inclosed by the dotted line which is assumed to represent it in his diagram of the possible bones of the carpus. It corresponds however pretty well in size to the synostosed subcapitatum seen on the radial side¹⁾.

It seems to me that such confirmations as this one and others above mentioned speak loudly for the acceptance of PFITZNER's scheme of the carpus and tarsus as the most convenient working hypothesis. It is not necessary to overlook difficulties. I must own that I sometimes am not quite sure that the same element does not appear twice in the same body. But although it is not the last word it offers the most satisfactory method we have of studying variation in these parts. I regret that in describing the Os intercuneiforme I spoke of it, apparently through an excessive conservatism, as an accessory²⁾ centre of the middle cuneiform. PFITZNER was kind enough to send me photographs of the bone in different degrees of distinctness, but all fused with the 2nd cuneiform: still further evidence in support of his scheme.

Boston, Harvard Medical School, Nov. 12th 1903.

Bücheranzeigen.

Die syphilitischen Erkrankungen des Gehirns. Von O. Oppenheim. 2. durchgesehene Aufl. Mit 17 Abbild. Wien 1903, Alfred Hölder. 200 SS. Preis 5 M. 60 Pf.

Für die pathologischen Anatomen und Kliniker wichtig, „für normale Anatomen“ und Histologen zur Vermeidung der Deutung patho-

1) Zeitschr. f. Morph. u. Anthropol., Bd. 2, Taf. 13, Fig. 30 a.

2) Anat. Anz., Bd. 20, p. 465.

logischer Befunde als normaler. Das Kapitel „pathologische Anatomie und Histologie“ umfaßt über zwei Druckbogen. Das Werk ist ein Abschnitt aus Band IX der „speziellen Pathologie und Therapie“, herausgegeben von HERMANN NOTHNAGEL.

FRIEDRICH ARNOLD. Von **Max Fürbringer**. Mit einem Bilde ARNOLDS. Heidelberg, C. Winter, 1903. Preis 2 M. 80 Pf.

CARL GEGENBAUR. Von demselben. Mit 2 Bildern GEGENBAURS. Ebenda. Preis 2 M.

In der Festschrift der Universität Heidelberg zur Zentenarfeier ihrer Erneuerung, betitelt: Heidelberger Professoren aus dem 19. Jahrhundert, hat MAX FÜRBRINGER es unternommen, die Lebensbilder seines unmittelbaren Vorgängers und Lehrers CARL GEGENBAUR, sowie von dessen Vorgänger FRIEDRICH ARNOLD für Mit- und Nachwelt zu zeichnen. Nachdem diese beiden Biographien in besonderen Heften zu billigem Preise erschienen sind, bedarf es wohl nur des Hinweises auf die obenstehenden berühmten Namen, um die Anatomen der Gegenwart zu einem Studium dieser ebenso mit hingebender Wärme wie mit bekannter Genauigkeit geschriebenen Vitae et opera zu veranlassen. Die beigegebenen Bilder sind sprechend ähnlich. B.

Anatomische Gesellschaft.

Die 18. Versammlung wird, wie bereits in Heidelberg mitgeteilt wurde, vom 18. bis 21. April 1904 in **Jena** tagen. Näheres wird im Januar bekannt gegeben werden.

In „Quittungen“, No. 8 S. 224, ist bei J. STILLING zu lesen: **02. 03** (statt 03. 04). — Ferner hinzuzufügen: H. MUNK 03. 04, GEDOELST 03. 04, SCLAVUNOS 02—05, ALBANESE, MANGIAGALLI, LACHI 03, GULDBERG, MÖLLER 03. 04, HOYER, Vater und Sohn 04. — Ablösung bewirkte C. EMERY.

Die Ende 1903 noch ausstehenden Beiträge werden, soweit dies möglich, durch die Post eingezogen werden.

Der ständige Schriftführer: BARDELEBEN.

Personalia.

Straßburg (Elsaß). Privatdozent Dr. FRANZ WEIDENREICH, Prosektor an der anatomischen Anstalt, ist zum außerordentlichen Professor ernannt worden.

Cagliari. Dr. ERMANNO GIGLIO-TOS (bisher in Turin) ist zum Professor ordinarius der Zoologie, vergleichenden Anatomie und Physiologie an der Universität Cagliari ernannt worden.

St. Petersburg. Dr. A. MAXIMOW ist zum Professor der Histologie und Embryologie an der K. med. Militärakademie ernannt worden.

Abgeschlossen am 23. Dezember 1903.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. **Karl von Bardeleben** in Jena.

Verlag von **Gustav Fischer** in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXIV. Band.

❧ 16. Januar 1904. ❧

No. 10 und 11.

INHALT. Aufsätze. **L. Drüner**, Ueber die Anatomie und Entwicklungsgeschichte des Mittelohres beim Menschen und bei der Maus. Mit 20 Abbildungen. p. 257—289. — **J. Citelli**, Sull' esistenza di una cartilagine sopracricoidea sull'uomo e sulla sua importanza morfologica. Con 2 figure. p. 289—296. — **E. Gaupp**, Bemerkung über die Innervation des M. rectus medialis oculi bei den Anuren. p. 296—297. — **Hermann Triepel**, Trajektorielle Strukturen. p. 297 bis 300. — **Karl von Bardeleben**, Einige Vorschläge zur Nomenklatur. p. 301 bis 304.

Bücheranzeigen. **H. ROUVIÈRE**, p. 304.

Literatur. p. 33—48.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Ueber die Anatomie und Entwicklungsgeschichte des Mittelohres beim Menschen und bei der Maus.

Von Stabsarzt Dr. **L. DRÜNER**.

(Aus der anatomischen Sammlung der Kaiser Wilhelms-Akademie.)

Mit 20 Abbildungen.

I. Skelett.

Die Homologie des Hammer-Amboßgelenkes der Säuger mit dem Quadrato-Articulargelenk der übrigen Vertebraten wird augenblicklich von den bedeutendsten Morphologen vertreten und kann als

eine allgemein angenommene gelten. E. GAUPP¹⁾ hat die Geschichte dieser Frage in seinem wichtigen Referate eingehend behandelt und durch viele neue Ideen zur Prüfung der bisherigen Anschauungen angeregt und neue Gesichtspunkte zur Anbahnung weiterer Fortschritte entwickelt. Auch er hält diese Homologie für eins der gesichertsten Ergebnisse der vergleichenden Anatomie.

Dieser Homologisierung stehen zwei Schwierigkeiten entgegen.

1) Sie setzt voraus, daß in der Phylogenie der Säuger eine Lücke in der Reihe von dem Kiefergelenk, welches mit dem der übrigen Vertebraten zu vergleichen ist, dem Quadrato-Articulargelenk, zu dem neuen sogenannten Squamoso-Dentalgelenk der Säuger besteht, daß mit dem Uebergang der *Articulatio quadrato-articularis* in den Dienst des Mittelohres und Trommelfells sich bei den Säugern auf unerklärte Weise die neue *Articulatio squamoso-dentalis* entwickelte.

Diese Lücke wäre, wie ich glaube, unüberbrückbar. Auch durch den Hinweis GEGENBAURS²⁾ auf die Beweglichkeit des Dentales bei *Scarus* und den larvalen Kauapparat der Anuren vermag ich keinen Anhaltspunkt dafür zu gewinnen, wie diese Neuerwerbung im Stamme der Säuger sich vollzogen haben könnte.

Der Gedanke an Uebergangsformen führt auf morphologische und physiologische Unmöglichkeiten.

2) Die topographische Lage des Hammer-Amboßgelenkes stimmt mit der des Quadrato-Articulargelenkes nicht überein. Das morphologisch Bedeutsame in dieser Lage ist aus dem fertigen Organismus der Säuger nicht zu ersehen. Erst die Kenntniss der Entwicklung läßt es hervortreten.

Bei einer Maus vom 15. Tage der Embryonalentwicklung³⁾ bestehen Hammer und Amboß größtenteils aus Vorknorpel, der Steigbügel ist noch im Stadium des Chondroblastems (Fig. 1—7). Den Zwischenraum zwischen den vorknorpeligen Teilen von Hammer und Amboß füllt ein ungeteiltes Knorpelblastem aus, das nach beiden Seiten ohne Grenze in den Vorknorpel übergeht. Der Hammer besteht aus einem

1) Ergebnisse der Anatomie und Entwicklungsgeschichte, 1898. In betreff der Literatur verweise ich auf das dieser Abhandlung beige-fügte Verzeichnis.

2) Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere, Bd. 1, 1898, p. 358, 368, 396, 896.

3) Ein Teil der bearbeiteten Serien von der Maus gehört Herrn Prof. Dr. R. KRAUSE, dem ich auch hier dafür bestens danke, daß er sie mir zur Benutzung überließ.

dicken, außen runden, innen abgeflachten horizontalen Stück (*Mh* Fig. 3, 4), an dessen kaudalem Ende zwei Vorsprünge sitzen, ein ventraler, das Manubrium (*Mm*), und ein kaudaler (*Pa*). Beide bestehen noch aus Blastem. Das erstere, das Manubrium, geht kontinuierlich in den Vorknorpel des horizontalen Teiles über. Der letztere, Processus accessorius (orbicular apophysis DORAN, processus posterior FRASER) dokumentiert durch eine deutliche Trennungslinie seine sekundäre Verwachsung mit dem Hammer und seine gesonderte Herkunft aus dem Hyoidbogen.

Das vordere Ende des horizontalen Teiles des Hammers geht mit einem annähernd rechten Winkel in den ventral, medial und oral absteigenden MECKELschen Knorpel (*C. M*) über, der ebenfalls aus Vorknorpel besteht. An dem Winkel trägt der horizontale Hammer-

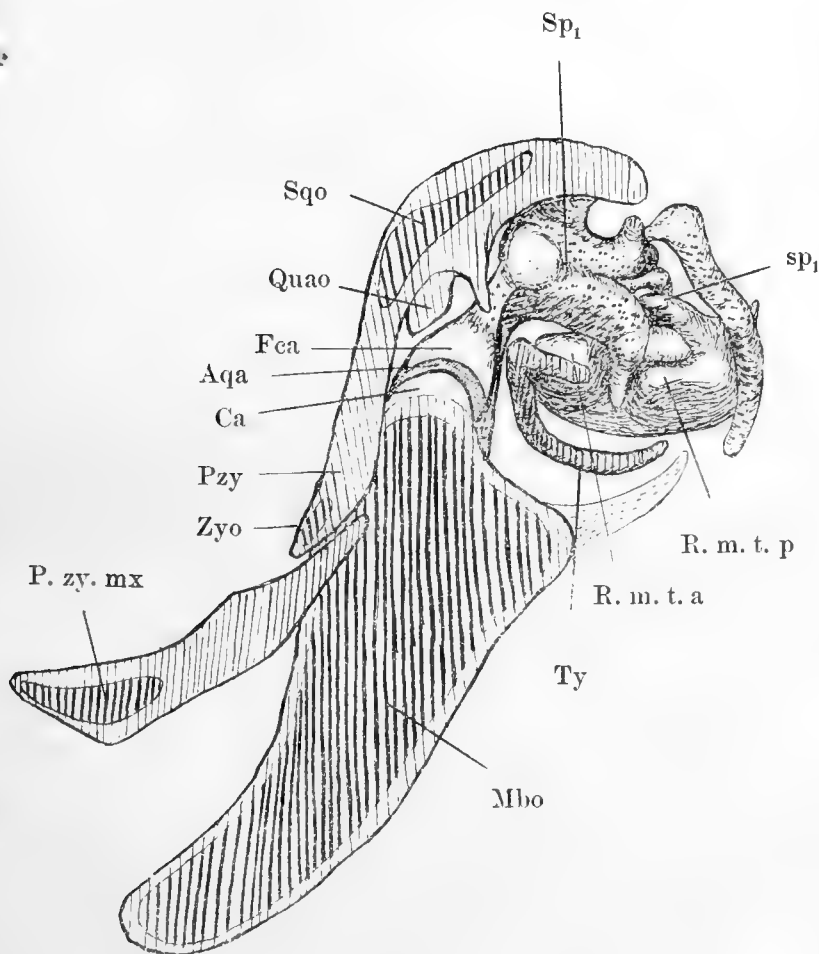


Fig. 1. Maus, 15. Tag, rechte Seite, Seitenansicht, Spiegelbild, 1:32 $\frac{1}{2}$. *Aqa* Articulatio quadrato-articularis, Kiefergelenk. *Ca* Gelenkkopf des Unterkiefers. *Fca* Gelenkknorpel am Squamosum. *Mbo* Unterkieferknochen. *Pzy* Processus zygomaticus squamosi. *Quao* Gelenkteil des Squamosum. *R. m. t. a*, *R. m. t. p* vordere, hintere Trommelfelltasche. *Sp₁* Stelle, an welcher am 13. Tage die Spitze der 1. Schlundspalte lag. *sp₁* dorsale Spitze der Paukenhöhle. *Squo* Knochenkern im Osteblastema squamosum. *Ty* Tympanicum. *Zyo* Knochenkern des Zygomaticum.

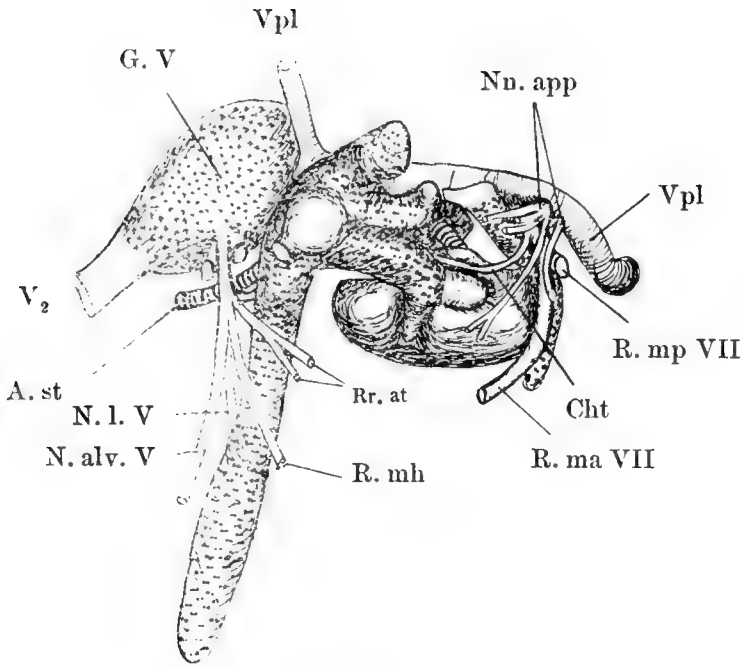


Fig. 2.

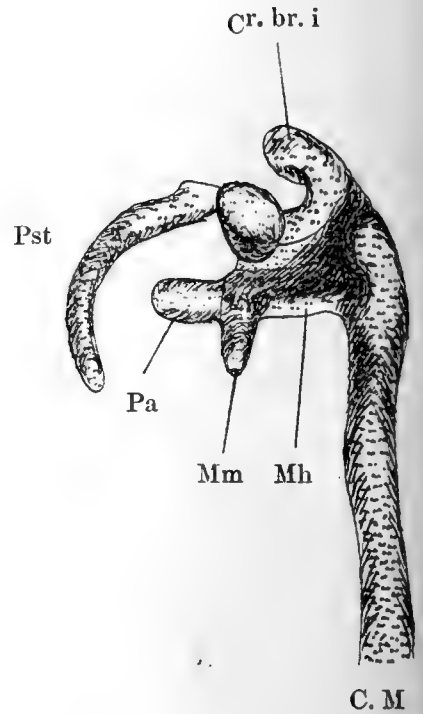


Fig. 4.

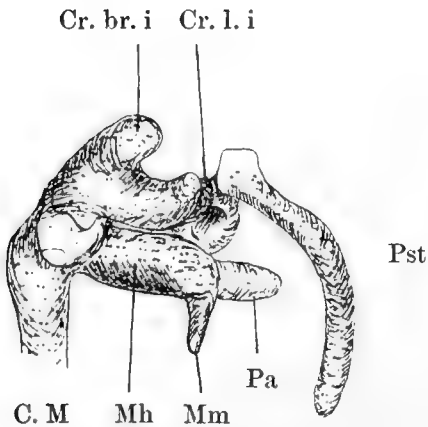


Fig. 3.

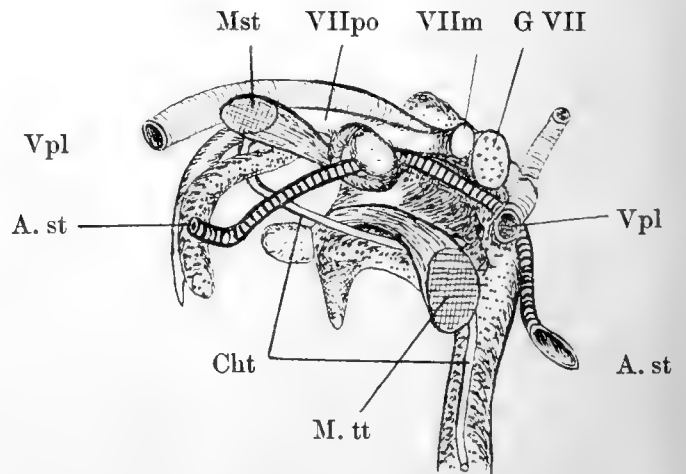


Fig. 5.

Fig. 2. Wie Fig. 1 nach Entfernung von Squamosum, Zygomaticum, Mandibula, Tympanicum und Gelenkknorpel des Squamosum. *A. st* Arteria stapedia. *Cht* Chorda tympani. *G. V* Ganglion trigemini. *N. app* Nervi auriculares profundi posteriores. *N. l. V* N. lingualis V. *N. alv. V* N. alveolaris inf. V. *Rr. at* Rami auriculo-temporales V. *R. ma VII* Ramus motorius anterior. *R. mp VII* Ramus motorius posterior. *R. mh* Ramus mylohyoideus. *Vpl* Vena petrosa lateralis. *V₂* 2. Trigeminasast.

Fig. 3. Maus, 15. Tag, Gehörknöchelchen und Processus styloides. Seitenansicht. Spiegelbild der rechten Seite. 1 : 37. *C.M* MECKELscher Knorpel. *Cr. br. i*, *Cr. l. i* Crus breve, Crus longum incudis. *Mh* horizontaler Hammerschenkel. *Mm* Manubrium. *Pa* Processus accessorius mallei. *Pst* Processus styloides.

Fig. 4. Wie 3, von der medialen Seite gesehen. Bezeichnungen wie Fig. 3.

Fig. 5. Maus, 15. Tag. Gehörknöchelchen mit Muskeln, Nerven und Gefäßen, von der medialen Seite gesehen. Spiegelbild der rechten Seite. 1 : 37. *VIIIm* motorische Wurzel des Facialis. *VIIpo* R. posttrematicus VII. *G VII* Ganglion geniculi. *Mst* Musculus stapedi. *Mtt* M. tensor tympani. *A. st*, *Vpl*, *Cht* wie Fig. 2.

schenkel eine dicke Blastemkappe, die sich als schmalere Zwischenschicht zwischen Hammer und Amboß etwa auf 2 Drittel der Länge des horizontalen Hammer-schenkels fortsetzt. Die Grenzen zwischen Vorknorpel und Blastem sind auch hier keine scharfen. In Fig. 3 sind sie absichtlich an der Stelle des größten Unterschiedes der Zellen durch Striche markiert, um zu zeigen, daß hier der Vorknorpel schon die Formen der beiden Facetten des späteren Hammer-Amboßgelenkes erkennen läßt. Am Amboß ist das Crus breve (*Cr. br.i*) und das Crus

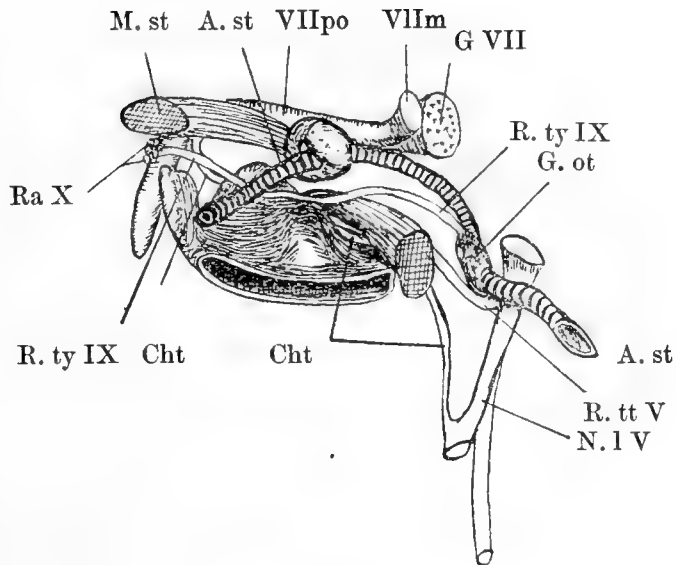


Fig. 6.

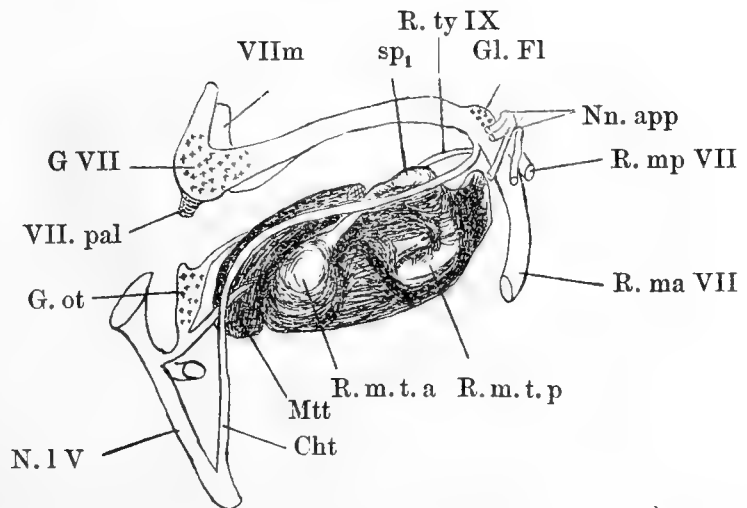


Fig. 7.

Fig. 6. Maus, 15. Tag. Mittelohranlage mit Muskeln, Nerven und Gefäßen, von der medialen Seite gesehen. Von den Gehörknöchelchen nur der Stapes gezeichnet. *G.ot* Ganglion oticum. *R. tt.V* R. tensoris tympani nervi V. *R. ty IX* R. tympanicus IX. *Ra.X* Ramus auricularis vagi. Uebrige Bezeichnungen, Vergr. etc. wie Fig. 5.

Fig. 7. Maus, 15. Tag. Mittelohranlage mit Nerven und M. tensor tympani, von der lateralen Seite gesehen. *Gl.Fl* laterales Facialisganglion. *VII. pal* N. petrosus superficialis major. Die übrigen Bezeichnungen wie in den vorhergehenden Figuren.

longum (*Cr. l.i*) zu sehen, von denen das Crus breve breit in einer Grube der vorknorpeligen Labyrinthkapsel befestigt ist, während das Crus longum mit einer bereits deutlich abgesetzten Apophyse sich dem Steigbügel anlegt. Auch das Crus longum hat einen lateral ansteigenden Fortsatz, welcher da der Labyrinthwand anliegt, wo der Processus styloides mit ihr zusammenhängt, und auch mit diesem in kontinuierlichem Zusammenhange steht. Zwischen diesen beiden Verbindungen des

Amboßes mit der Labyrinthwand liegt eine Lücke, die von kleinen Blutgefäßen durchsetzt wird. Die zweite Verbindung, die das Crus longum mit der Labyrinthwand hat, löst sich später, und dadurch wird das Crus longum erst frei. Zwischen Crus longum und horizontalem Hammerschenkel liegt ein tiefer Einschnitt, dessen Fortsetzung das Blastem zwischen Hammer und Amboß bildet. Daß dieses Blastem die Stelle des späteren Hammer-Amboßgelenkes einnimmt, kann also nicht zweifelhaft sein. Ja, die Form des Gelenkes ist bereits in groben Umrissen an der Form der vorknorpeligen Teile zu erkennen. Wenn man nicht außer Acht läßt, daß von diesem Blastem aus durch Uebergang von Zellen desselben in Vorknorpel ein appositionelles Wachstum von Hammer und Amboß stattfinden kann, und daß das Gelenk erst spät als Spalt von ihm zur Entwicklung kommt, darf man das ganze Blastem zwischen Hammer und Amboß mit diesem Vorbehalt als Anlage des Gelenkes bezeichnen.

Was nun die topographischen Beziehungen dieser Gelenkanlage zwischen Hammer und Amboß anlangt, so fällt zunächst in die Augen, daß in dem Einschnitt zwischen Crus longum incudis und horizontalem Schenkel des Hammers die am weitesten seitlich vorspringende, dorsale Spitze der Paukenhöhlenanlage (*sp*₁, Fig. 1) über dem Processus accessorius unter dem Crus longum des Amboßes liegt.

Der Processus accessorius sowohl als das Manubrium werden mit ihrem medialen Umfange bereits von der Epithelumkleidung des Hohlraumes überzogen und in diesen eingebettet. Kaudal unter dem Processus accessorius und oral unter dem horizontalen Hammerschenkel buchtet sich der Hohlraum vor und bildet so die vordere und hintere¹⁾ Trommelfelltasche (*Rmta*, *Rmtp* Fig. 1).

Dadurch, daß einerseits der Steigbügel mit seiner Fußplatte, andererseits der Amboß mit seinem Crus breve und dem oben beschriebenen Vorsprunge des Crus longum sowie des Processus styloides dem Labyrinthknorpel eingefügt sind, wird hier seitlich vom Labyrinth ein kompliziert gestalteter Hohlraum gebildet, den ich Autrum petrosum laterale nennen will. Er wird von 2 Gefäßen, einer Vene, der Vena petrosa lateralis (*V. pl* Fig. 5; primitive Jugularvene BROMANS) und der Arteria stapedia (*A. st*), und von dem Hauptstamm, Ramus post-trematicus, des Facialis (*VII po*) durchzogen. Der *VII po* und die Vena petrosa lateralis liegen in einer tiefen Rinne der Labyrinth-

1) Später tritt die hintere Trommelfelltasche lateral von der Chorda mit einem recessus superior in Verbindung. Die Chorda durchzieht bei der erwachsenen Maus frei die Paukenhöhle, der *M. tensor tymp.* setzt über der Chorda am Hammer an.

kapsel, und diese Rinne wird lateral durch Amboß und Steigbügel überbrückt und so zu einem kurzen Kanal umgewandelt, dessen kompliziert geformter, vorderer und hinterer Eingang den Namen Antrum rechtfertigen würde, wenn er nicht auch seine vergleichend-anatomische Begründung hätte, auf die ich später zurückkomme.

Die Anlage des Hammer-Amboßgelenkes findet sich nun unmittelbar lateral von dem Antrum petrosum laterale und dem dasselbe durchziehenden N. facialis, unmittelbar kaudal und lateral vom Trigeminalganglion. Das ist eine topographische Lage, die das Quadrato-Articulargelenk der Reptilien und Amphibien niemals hat. Aber hier könnten ja cänogenetische Heterotopien im Spiele sein. Man könnte sich vorstellen, daß das Kiefergelenk sekundär noch dorsal verlagert worden wäre und dadurch diese eigentümliche Lage erhalten hätte. Der Verlauf des Facialis zeigt auch so viel scheinbar Abgeändertes, daß dies denkbar erscheinen mag, solange nicht die topographische Lage zur ersten Schlundspalte klar liegt. Von dieser ist am 15. Tage bei dem Mäuseembryo nichts mehr zu entdecken und es bedarf des Vergleiches früherer Stadien, um festzustellen, wo sie einst gelegen hat. Am 13. Entwicklungstage finden wir ihre letzten Reste in einem feinen Epithelstrange, welcher die dorsale Spitze (Sp_1 Fig. 12 bis 15) mit dem Ektoderm verbindet.

Die Form der Paukenhöhlenanlage ist um diese Zeit noch eine ganz andere. Von Sp_1 führt in der Richtung nach der Verbindung der Hypophysis mit dem Epithel der Mundbucht eine hohe Falte, die ich als Tensorfalte, deren freien Rand ich als Tensorkante bezeichne, weil der M. tensor tympani ($M.t.t$ Fig. 13) unmittelbar unter ihr liegt. Er lagert hier einer Facette (Fc_1 Fig. 12) an, die durch den Vorsprung $Rmta$ von einer zweiten (Fc_2 Fig. 12) getrennt wird. An dieser Facette markiert sich das Manubrium mallei als zellreiches Blastem. Eine dritte und vierte Facette (Fc_3 , Fc_4) liegen an der ventralen und lateralen Seite der Paukenhöhlenanlage hinter der in Fig. 12 durch eine punktierte Linie markierten Firste, welche von Sp_1 ventralwärts verläuft und durch das spitze Auslaufen des Entoderms und einen Spalt im Mesoderm die ventrale Fortsetzung der 1. Schlundspalte noch andeutet. Ueber der Paukenhöhlenanlage liegt der R. posttrematicus VII. und unter ihm das durch die durchbohrende Arterie gekennzeichnete Stapesblastem (St Fig. 13, 16). Die Tensorkante erleidet vom 13. bis zum 15. Tage eine fortschreitende Rückbildung (vgl. Fig. 9 und 7), während ventral von ihr die vordere und hintere Trommelfelltasche sich vergrößern. Die Folge davon ist, daß wir am 14. Tage eine nur noch niedrige Entodermwand zwischen Stapes und M. tensor tympani

finden (Fig. 8), und daß am 15. Tage diese Scheidewand ganz gefallen ist (Fig. 5—7). Mit der Tensorkante ist auch Sp_1 rückgebildet

worden und nur noch ein kleiner Teil der Strecke von Sp_1 bis TH ist am 15. Tage in sp_1 erhalten geblieben. Die mit sp_1 in Fig. 1 und 7 bezeichnete Stelle entspricht also nicht Sp_1 der Fig. 12, sondern liegt etwa bei TH der Fig. 12.

Denkt man sich in die Fig. 1—7 vom 15. Tage die Tensorkante als hohe Scheidewand zwischen Stapesblastem und M. tensor tympani wieder eingetragen, so gerät man mit ihr mitten in das Blastem hinein, welches als Anlage des Hammer-Amboßgelenkes angesprochen wurde. Wir müssen also den einstigen Ort der dorsalen Spitze der 1. Schlundspalte etwa an die Stelle Sp_1 der Fig. 1 verlegen.

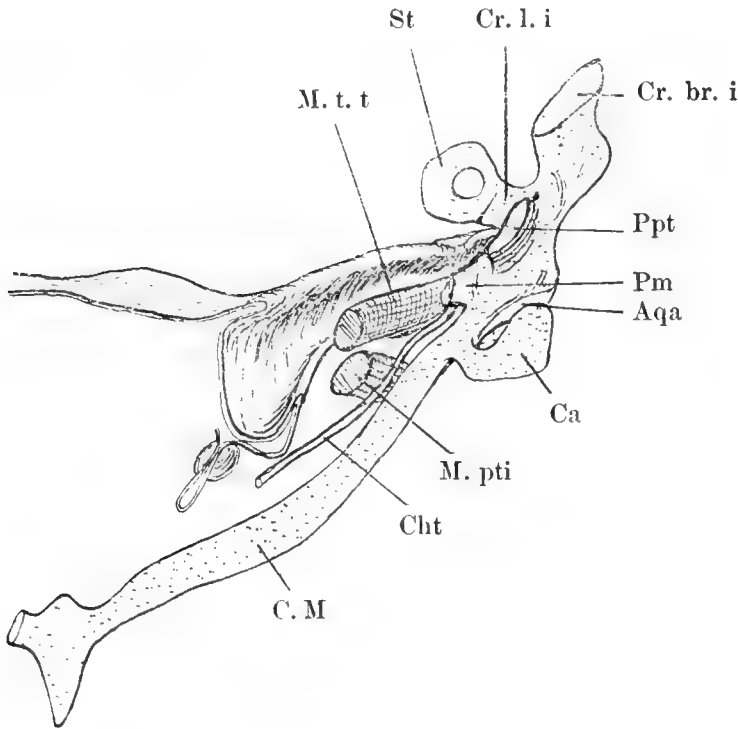


Fig. 8.

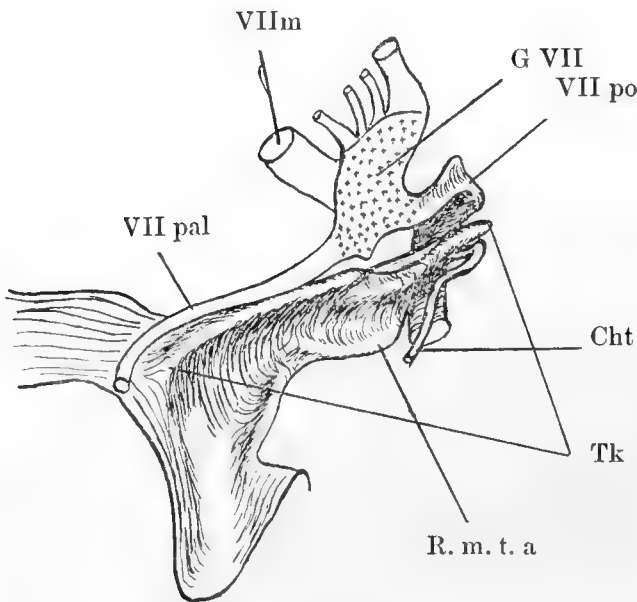


Fig. 9.

Fig. 8. Maus, 14. Tag. Chondroblastema quadrato-mandibulare mit Mittelohranlage, von der rostralen Seite gesehen. *Pm* Processus muscularis. *Ppt* Processus pterygoideus. *St* Stapes. *M. pti* M. pterygoideus internus. Die übrigen Bezeichnungen wie in den vorhergehenden Figuren. 1:37.

Fig. 9. Maus, 14. Tag. Mittelohranlage und Facialis, von rostral gesehen. *Tk* tubo-tympanale oder Tensorkante. Die übrigen Bezeichnungen wie in den vorhergehenden Figuren.

Fig. 10. Maus, 14. Tag.
Chondroblastema quadrato-
mandibulare in der Topo-
graphie mit Nerven und Ge-
fäßen. *Mbo* Osteoblastema
mandibulare. *Ci* Carotis in-
terna. *R. mi V* R. muscularis
internus V für Mm. tensor
veli palatini, tensor tympani
und pterygoideus internus.
Die übrigen Bezeichnungen
wie vorher. 1:37.

Fig. 11. Maus, 14. Tag.
Lage des Trigeminus zum
Chondroblastema quadrato-
mandibulare. *III* Oculo-
motorius. *IV* Trochlearis.
V₁, *V₂*, *V₃* Trigeminusäste.
R. m V R. massetericus *V₃*.
G. V Trigeminusganglion.
Nn. pal. d. V₂ Nn. palatini
descendentes *V₂*. *VI* Abdu-
cens. *Gn.* Ganglion nasale.
Die übrigen Bezeichnungen
wie vorher. 1:37.

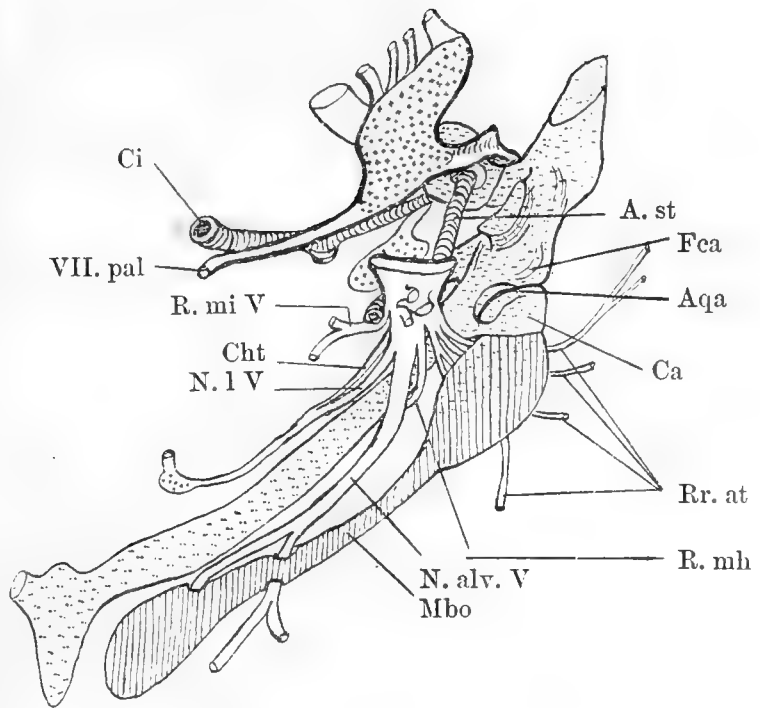


Fig. 10.

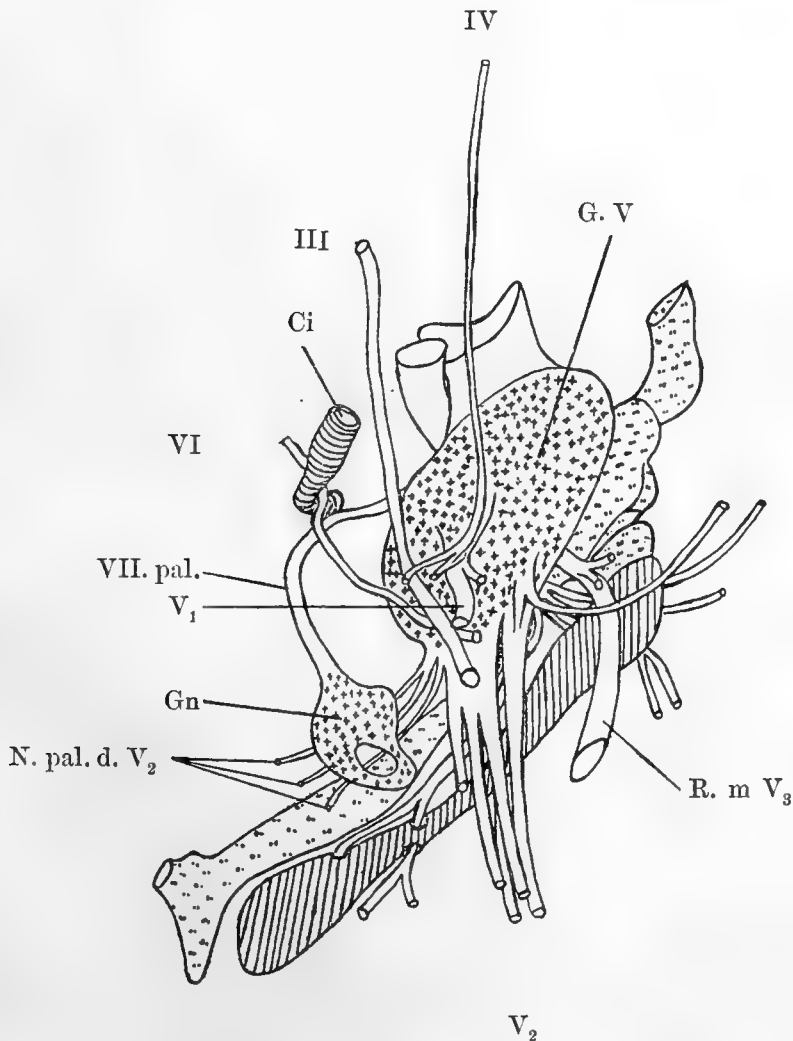


Fig. 11.

Mit dieser Lage der 1. Schlundspalte ist die Homologisierung des Hammer-Amboßgelenkes und des Quadrato-Artikulargelenkes meiner Ansicht nach unvereinbar.

Denn bei Selachiern, Amphibien und Reptilien ist die Lage des Kiefergelenkes ventral von dem dorsalen Teile der 1. Schlundspalte so typisch, daß selbst die ausgefallenste Heterotopie eine Verschiebung

an die Stelle der dorsalen Spitze und sogar noch dorsal über sie hinaus nicht erklärlich machen könnte, um so weniger, als alle anderen topographischen Beziehungen, die der Nerven und Gefäße zueinander und zu den übrigen Skelettstücken und Teilen der Rachenhöhle, gewahrt sind.

Die Anlage des Kiefergelenkes findet sich bei der Maus am 14. Tage als eine hellere, zellärmere Stelle im Knorpelblastem (*A. q. a.*, Fig. 10). Sie läßt bereits jetzt in den größten Umrissen die Form des kon-

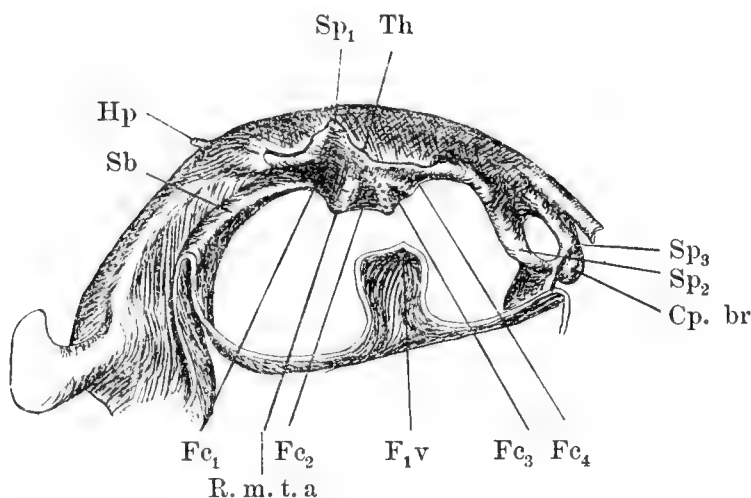


Fig. 12.

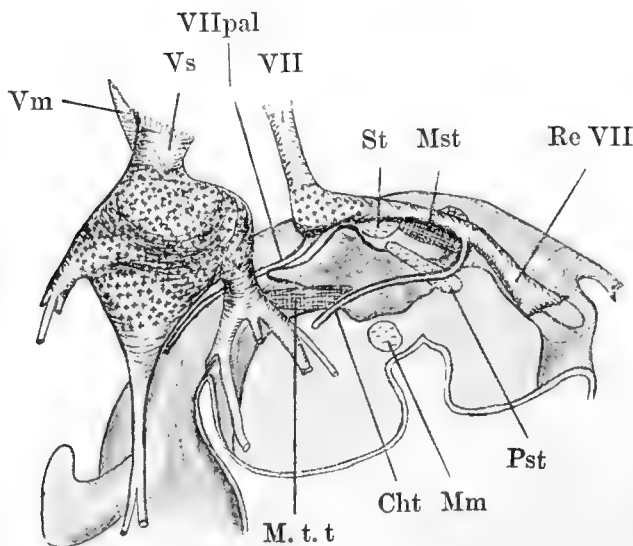


Fig. 13.

Fig. 12. Kopfdarm, mit Mittelohranlage und Mundhöhle eines 13-tägigen Mäuse-embryo. Fc_{1-4} Facetten der tympanalen Wand. *Hp* Hypophysisstiel. F_1v ventrales Ende der 1. Schlundfurche. Sp_{1-3} dorsale Spitze der 1.—3. Schlundtasche. *Cp.br* Corpus postbranchiale. *R.m.t.a* vordere Trommelfelltasche. *Sb* Sinus buccalis. *Th* Stelle, hinter welcher der Processus styloides die hintere tympanale Kante kreuzt. 1:32 $\frac{1}{2}$.

Fig. 13. Wie 12, mit Trigemini und Facialis. *VsVm* sensible und motorische Wurzel des V. *M.t.t* M. tensor tympani. *VIIpal* N. petrosus superficialis major. *ReVII* Ramus externus (motorius) VII. *Mst* M. stapedius. *St* Stapes. *Pst* Processus styloides. *Mm* Manubrium mallei. *Cht* Chorda tympani.

vexen ovalen Gelenkkopfes und die der konkaven Gelenkpfanne erkennen (*Aqa* Fig. 10).

Gelenkkopf und Gelenkpfanne sind Teile eines zusammenhängenden Knorpelblastems, das ich Chondroblastema quadratomandibulare bezeichnen will.

An diesem kann man einen ventral von der Gelenkspalte gelegenen Teil, Chondroblastema mandibulare, von einem dorsal von ihr gelegenen Chondroblastema quadratum nur künstlich trennen, denn beide stehen medial vom Kiefergelenk durch eine schon im Uebergang zum Vorknorpel befindliche Brücke miteinander in Verbindung.

Den ventralen Teil, das Chondroblastema mandibulare, bildet der

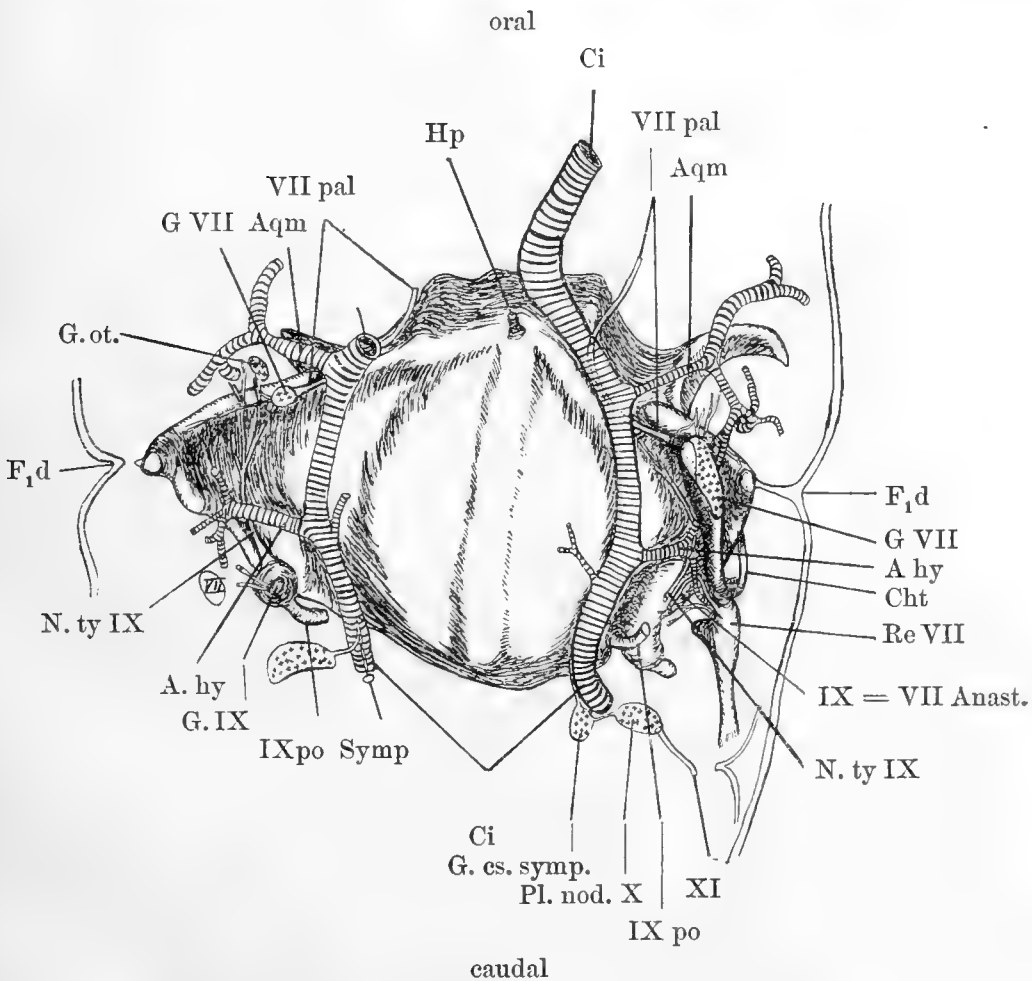


Fig. 14.

Fig. 14. Maus, 13. Tag. Kopfdarm mit Mittelohranlage, Dorsalansicht. 1:37. *Ci* Carotis interna. *VII pal* N. petrosus superficialis major. *Aqm* Arteria quadrato-mandibularis. *F₁d* dorsales Ende der 1. Schlundfurche. *GVII* Ganglion geniculi. *Ahy* Arteria hyoidea. *Cht* Chorda tympani. *Re VII* Ramus externus VII. *IX-VII Anast.* Ramus communicans IX ad VII. *Nty IX* N. tympanicus IX. *XI* Accessorius. *IXpo* R. posttrematicus IX. *Pl. nod. X* Plexus nodosus vagi. *G. cs. symp.* Ganglion cervicale supremum sympathici. *G. IX* Ganglion petrosum IX. *G. ot.* Ganglion oticum. *Hp* Hypophysisstiel.

MECKELsche Knorpel (*C.M* Fig. 8), der von der Kiefersymphyse bis zu der Stelle, an welcher ihm seitlich das Knorpelblastem des Gelenkkopfes (*Ca* Fig. 8, 10) ansitzt, reicht und bereits den Uebergang zum Vorknorpel erkennen läßt.

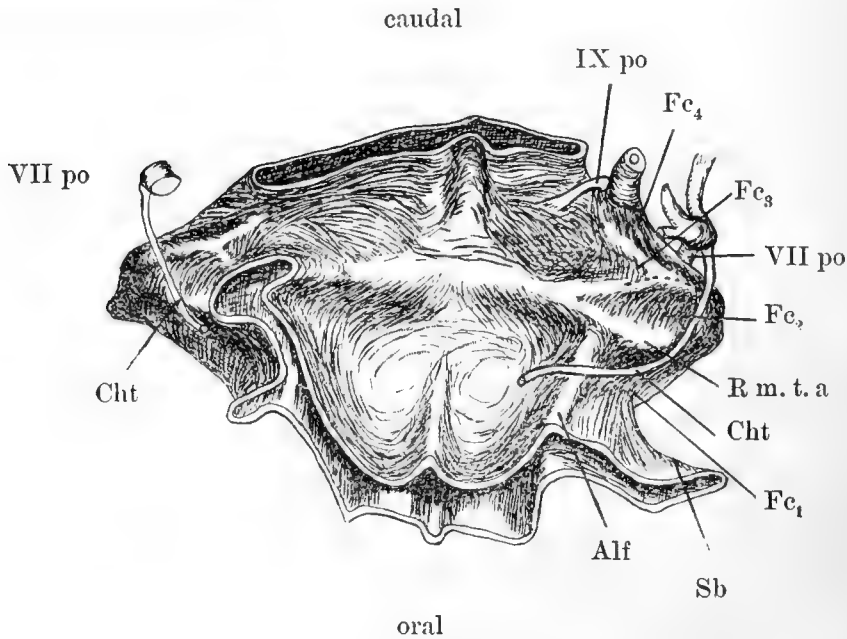


Fig. 15.

Fig. 15. Maus, 13. Tag. Kopfdarm mit Mittelohranlage, Ventralansicht. 1:37. *Alf* Alveololingualfalte. *Sb* Sinus buccalis. *Fc*₁₋₄ 1—4 Facetten der tympanalen Wand. *Cht* Chorda tympani. *R. m. t. a* vordere Trommelfelltasche. *VII po* Ramus posttrematicus VII. *IX po* Ramus posttrematicus IX.

Der dorsale Teil, das Chondroblastema quadratum, hat eine kompliziertere Form. Man kann an ihm einen dorsalen Fortsatz (*Cr.br.i* Fig. 8) unterscheiden, der dem Knorpelblastem der Labyrinthkapsel anlagert und ohne scharfe Grenze in dasselbe übergeht, einen ventralen Fortsatz (*Cr.li*), welcher in das Stapesblastem (*St*) übergeht, einen vorderen Vorsprung (*P.pt*), welcher kaudal vom 3. Trigeminasast in das Skelettblastem des Oberkiefers sich fortsetzt, und einen medialen Ausläufer (*Pm*), an welchem der *M. tensor tympani* ansetzt. Das Ganze mit Einschluß des Stapes bildet ein kontinuierliches Blastem, das außerdem noch mit dem des Processus styloides kaudal an *Cr.li* zusammenhängt. Daß ich die einzelnen Teile als Hammer, Amboß und Stapes auffasse, geht aus den Bezeichnungen hervor. Der Vergleich mit den Figuren 1—7 beweist die Richtigkeit, wenn man hinzufügt, daß durch den Einschnitt zwischen *Cr.br.i* und *Cr.li*, wie in jenem Stadium, die Vena petrosa lateralis, die jetzt noch viel umfänglicher ist, und der *R. posttrematicus VII* hindurchziehen und daß der Stapes von der Art. stapedia durchzogen wird. Das Chondroblastema qua-

dratum sowie das Blastem des Hyoidbogens bilden außerdem seitliche Auswüchse, welche die Knorpel der Ohrmuschel und des knorpeligen Gehörganges entstehen lassen, wie bereits BROMAN beim Menschen nachwies.

Außer dem Chondroblastema ist im 1. Visceralbogen aber auch Knochenblastem vorhanden, welches indessen nicht in kontinuierlichem Zusammenhange mit jenem steht. Ein ventrales Stück bildet das Osteoblastema mandibulare (*Mbo* Fig. 10). Es hat Hantelform, ein ventrales dickes Ende, dem die Anlage der Nagezähne aufsitzt, und ein dorsales dickes Ende, das unmittelbar und ohne scharfe Grenze an das Chondroblastem des Gelenkkopfes anschließt; beide verbindet eine dünne Spange. Auf die histologischen Charakteristika will ich hier nicht näher eingehen.

Die Beschreibung des dorsalen Osteoblastems will ich übergehen und erst beim nächst älteren Stadium vom 15. Tage behandeln.

Von diesem haben wir bereits die knorpeligen Teile kennen gelernt.

Der knöcherne, ventrale läßt die Form des Unterkiefers schon erkennen (*Mbo* Fig. 1). Der dorsale lagert mit einem Teile der Labyrinthkapsel an, zum größeren Teile liegt er aber lateral und vorn vom Chondroblastema quadratum (*Sqo* Fig. 1). Er enthält einen Knochenkern, ein Fortsatz ist gegen die Gelenkpfanne (*Fca* Fig. 1, vergl. Fig. 10) hin gewachsen (*Quao* Fig. 1), welche noch aus Knorpelblastem besteht. Ihre Verbindung mit dem nun bereits vorknorpeligen Hammer ist aber im Uebergang zum Bindegewebe begriffen, ohne je vorknorpelige Beschaffenheit angenommen zu haben.

Gegen das Jochbein (*Zy*) erstreckt sich der Proc. zygomaticus des Squamosum-Blastems (*Pzy* Fig. 1).

Es fragt sich nun, ob das Kiefergelenk in diesem Stadium mit dem Quadrato-Artikulargelenk der Amphibien und Reptilien der topographischen Lage nach übereinstimmt?

Ich führe diesen Vergleich an dem Kiefergelenk der Urodelen durch und beziehe mich dabei auf meine Abbildungen in Zool. Jahrb., Bd. 15, 1903, 3. Heft, Taf. 25—31, und in der Zeitschr. f. wissensch. Mikrosk. u. f. mikrosk. Technik, Bd. 17, 1900, Taf. 2.

Beim erwachsenen Salamander besteht das Kiefersuspensorium aus 3 Teilen: 1) aus der Pars ossea quadrati, einem dreikantigen bzw. vierkantigen Knochenstück, das lateral den Gelenkknorpel trägt (*P.o.q* Fig. 17), 2) der Pars cartilaginea quadrati (*P.c.q* Fig. 17) und 3) aus dem diese beiden Stücke lateral überlagernden Deckknochen (*Pq* Fig. 18), welcher sich nach dorsal und medial auf die Labyrinth-

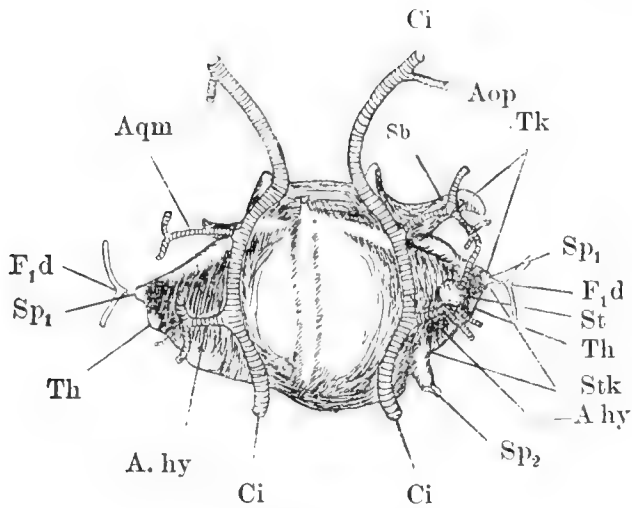


Fig. 16.

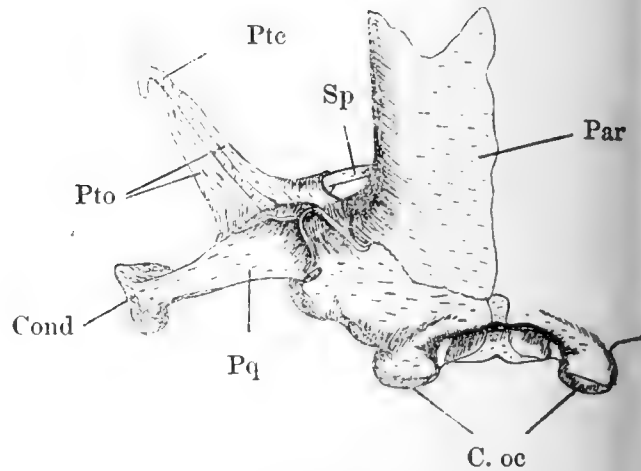


Fig. 17.

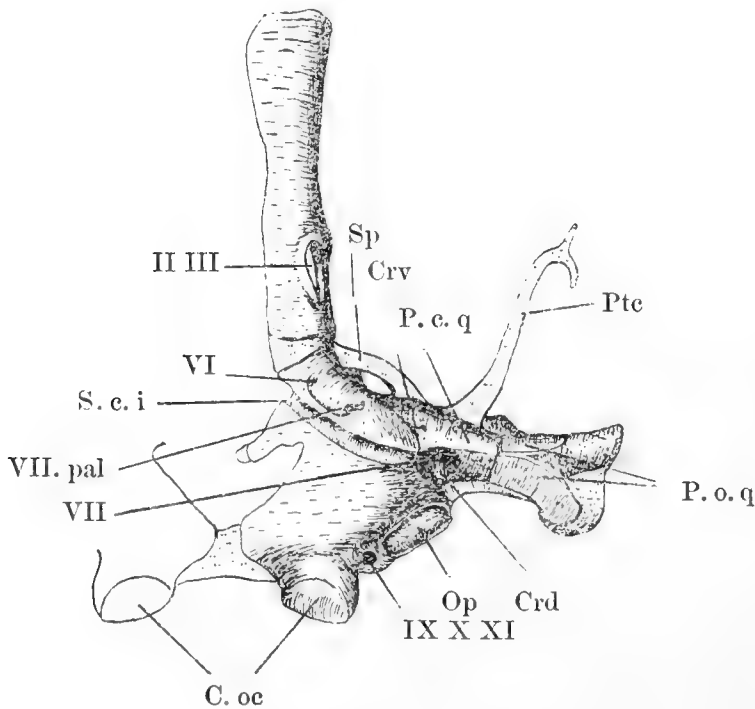


Fig. 18.

Fig. 16. Maus, 13. Tag. 1:19 $\frac{1}{2}$. Tk tubotympanale oder Tensor-kante. Stk hintere tympanale oder Stapedius-kante. St Stapesblastem. Aop Arteria ophthalmica. Die übrigen Bezeichnungen wie vorher.

Fig. 17. Schädel von Salamandra maculosa. Hinterer Teil, linke Hälfte, von dorsal gesehen. Par Parietale. Pq Paraquadratum. C. oc Condylus occipitalis. Cond. Condylus des Kiefergelenkes. Pto knöchernes, Pte knorpeliges Pterygoid. Sp Quadratobecularis.

Fig. 18. Schädel von Salamandra maculosa, von der ventralen Seite gesehen. Hinterer Teil, linke Hälfte. Nach Entfernung des Para-

sphenoid und knöchernen Pterygoids. P.o.q Pars ossea quadrati. P.c.q Pars cartilaginea quadrati. Crv, Crd Crus ventrale, Crus dorsale der Pars cartilaginea quadrati. Zwischen beiden das Antrum petrosus laterale mit dem Foramen nervi facialis (VII). II, III, VI, VII, IX, X, XI Austrittsöffnungen der Gehirnnerven. Op Operculum. S.c.i Sulcus der Carotis interna am Petrosus, durch das Parasphenoid zum Kanal geschlossen.

kapsel fortsetzt, dem Paraquadratum. Meist ist dasselbe auch noch beim erwachsenen Salamander vom Quadratum leicht zu lösen, seltener verwächst es knöchern mit ihm. Die Pars ossea quadrati tritt erst nach der Metamorphose auf. Vor derselben bildet das Quadratum ein zusammenhängendes Knorpelstück von der Labyrinthkapsel bis zum Gelenkknorpel.

(Vergl. Fig. 14, Zool. Jahrb., Bd. 15, Taf. 27.) Die Verbindung mit der Labyrinthkapsel ist eine doppelte, eine dorsale, Crus dorsale, und eine ventrale, Crus ventral quadrati (*Sd*, *Sv* Fig. 41 ebendas.).

Von der Pars cartilaginea quadrati des erwachsenen Salamanders gehen außerdem noch 2 andere Knorpelspangen ab, die eine (*Sp* Fig. 41 ebenda, und Taf. 2, Fig. 2 in Zeitschr. f. wissensch. Mikrosk., Bd. 17) geht vorn in den knorpeligen Trabekelrest über, die andere, kaudale (*L* ebendas.), verbindet sich mit dem knorpeligen Limbus des Operculums, diese fehlt bei Larven stets, bei ausgewachsenen Formen häufig. Endlich entspringt von ihr der knorpelige Processus pterygoideus (*pt* Fig. 2 der Zeitschr. f. wissensch. Mikrosk., Bd. 17, Taf. 2), der sich seitlich und nach vorn bis zum Oberkiefer erstreckt und hier mit einem Haken endet (*Ptc* Fig. 17, 18). Der Processus pterygoideus tritt in der Ontogenie der Urodelen erst während der Metamorphose auf.

Den durch die dorsale und ventrale Verbindung des Quadratknorpels mit der Labyrinthkapsel gebildeten Raum habe ich Antrum petrosum laterale genannt. (Vergl. Zeitschr. f. wissensch. Mikroskopie, Bd. 17, p. 10—12.) Er wird von einer Vene, der Vena petrosa lateralis, und einer Arterie, der Arteria petrosa lateralis, durchzogen. Die Vene ist der gleich genannten bei Säugetierembryonen homolog, die Arterie ist kein Homologon der Art. stapedia, was sowohl in der Ontogenie, wie in der topographischen Lage sich zeigt.

Die Arteria stapedia ist ein Ast der Art. hyoidea, die Art. petrosa lateralis der Art. quadrato-mandibularis. Die Vena petrosa lateralis ist dagegen nach Lage und Entwicklung bei beiden Formen identisch.

Sowohl ihr Zusammenfluß an der medialen Seite des Trigeminalganglions, wie ihr Verlauf lateral und dorsal vom Facialis an der Seite der Labyrinthwand und ihre Lage zu der Vagusgruppe beim Uebergang in die Vena jugularis interna stimmen mit denen der Säuger überein.

Im Bereich des Antrum petrosum laterale liegt auch die äußere Oeffnung des Facialiskanals, der bei der Urodelenlarve in größerer Ausdehnung von Knorpel umschlossen wird als bei Säugetierembryonen. Wenn man dagegen von der späteren knöchernen Umwandung des Canalis Fallipii der Säuger denjenigen Teil abzieht, welcher durch sekundäre Umwachsung seitens des Processus mastoideus oder des Os tympanicum oder beider gebildet wird, so liegt die so reduzierte äußere Oeffnung unmittelbar lateral vom Stapes, also am hinteren unteren Ausgange der Höhle, die ich beim Mausembryo Antrum petrosum laterale genannt habe, also in der gleichen Lage wie bei

den Urodelen. Die mangelhafte Knorpelentwicklung in der Wand des Kanals erscheint so als von sekundärem Charakter. Ebenso ist aber auch die häufig unvollständige Knochenbildung beim Menschen, die den Facialis bisweilen schon vom Ganglion geniculi an auf seinem Verlauf bis hinter den Stapes frei läßt, etwas Sekundäres.

Am Hiatus canalis Fallopii, am Ganglion geniculi hat die äußere Oeffnung des Facialiskanals bei Stammformen mit knöchernem Schädel ebensowenig gelegen, wie sie dort bei jetzt lebenden niederen Wirbeltierformen liegt, die diesen Stammformen der Säuger nahestehen. Abänderungen finden sich freilich vielfach, wie z. B. bei den Anuren, und hier ist polyphyletisch der freie Verlauf des Facialis zwischen den beiden in ihrer Form und Lage gegenüber der der Urodelen etwas veränderten Schenkeln des Quadratknorpels hindurch entstanden, wie wir ihn ähnlich bei Säugerembryonen finden.

Der Facialis hat ein mediales und ein laterales Ganglion, von denen das eine, das Ganglion geniculi, da liegt, wo sich der N. palatinus abzweigt, bei Urodelen im Kanal selbst, das andere lateral von der äußeren Mündung des Kanals, da, wo der R. alveolaris den Stamm des R. posttrematicus verläßt und wo der Nerv in seine Teile zerfällt, denen sich die IX—VII Anastomose zugesellt. Dieses laterale Ganglion kommt beim Salamander später zur Rückbildung. Auf der Strecke zwischen beiden Ganglien geht der Nerv zwischen den Ansatzstellen der beiden Schenkel des Quadratknorpels an der Labyrinthkapsel hindurch nach außen.

Alle diese Dinge drängen auf den Vergleich des Chondroblastema quadratum der Säuger mit dem Quadratknorpel der Urodelen hin.

Auch der Facialis der Säuger hat ein mediales Ganglion (*G. VII* Fig. 7), aus dem der N. petrosus superficialis major entspringt, und ein laterales (*G. l. F. l* Fig. 7 und 19) an der Stelle, wo die Chorda tympani den Stamm verläßt und wo der N. auricularis X und die IX—VII. Anastomose an ihn herantreten. (Vergl. Fig. 1—7 mit Fig. 19.) Es kommt nur in rudimentärer Form noch zur Anlage. Und zwischen den beiden Ganglien wird der Stamm des R. posttrematicus mit der über ihm lagernden Vena petrosa lateralis durch das Amboß-Steigbügelblastem überbrückt, und so bildet sich der kurze Kanal, den ich auch bei dem Mäuseembryo schon als Antrum petrosi laterale bezeichnete.

Ich vergleiche also den dorsalen Schenkel des Quadratknorpels der Urodelen mit dem Crus breve des Amboßes, den ventralen Schenkel

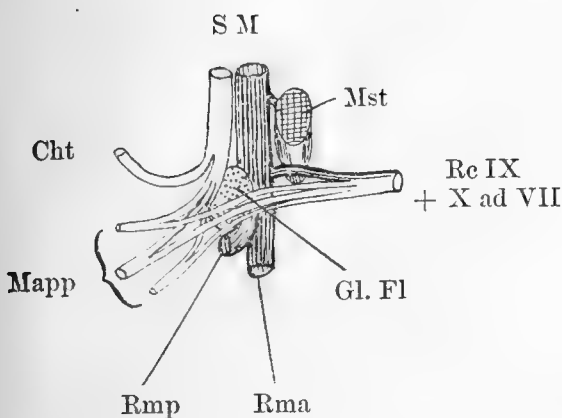


Fig. 19.

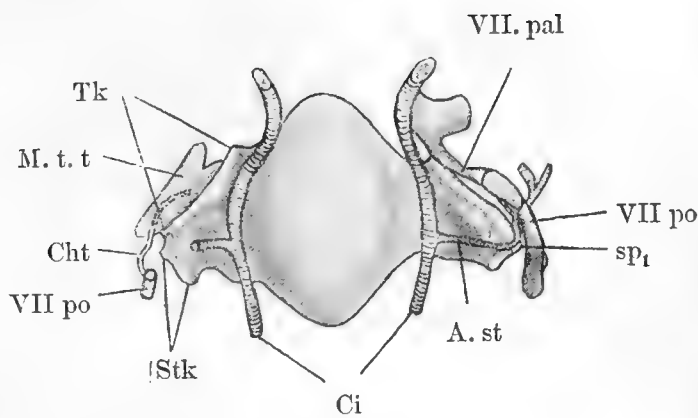


Fig. 20.

Fig. 19. Schema der Verbindung zwischen VII, IX und X nach einer Rekonstruktion eines 14-tägigen Mäuseembryos. *SM* sensible und motorische Abteilung des VII. *Mst* Musculus stapedius. *Re* Ramus communicans. *Gl. Fl* laterales Facialisganglion. *Rma*, *Rmp* R. motorius anterior, posterior VII. *Napp* N. auricularis profundus posterior. *Cht* Chorda tympani.

Fig. 20. Kopfdarm und Mittelohranlage eines menschlichen Embryo von 17 mm. *StNL* Bezeichnungen wie vorher. 1:12³/₄. Im Einschnitt zwischen *Tk* und *Stk* liegt die Spitze des *Cr. l. i.*

des Quadratknorpels mit dem Crus longum + Stapes¹⁾, dem Rest des Quadratknorpels mit dem Corpus incudis, einem Teil des Hammers, des MECKELschen Knorpels, der knorpeligen Gelenkfacette des Kiefergelenkes am Squamosum und dem Discus.

Es fragt sich, ob die Lage der Anheftungsstellen des Quadratknorpels an der Labyrinthkapsel der Urodelen mit denen von Crus breve und Stapes der Säuger in Einklang zu bringen ist? Das Crus breve liegt lateral von der Ampulle des äußeren Bogenganges diesem dorsal an, ebenso das Crus dorsale des Quadratknorpels, die Fußplatte des Stapes ist

1) Ich muß dabei die Frage offen lassen, ob der Stapes aus dem Blastem des 1. Visceralbogens hervorgeht oder aus dem der Labyrinthkapsel, das an der medialen Seite des VII. in das des 2. Visceralbogens kontinuierlich übergeht. Das Crus ventrale entwickelt sich bei Urodelen erst verhältnismäßig spät. An seinem Aufbau ist ein Knorpelvorsprung des Quadratum und ein solcher der Labyrinthkapsel beteiligt. Beide verschmelzen bald miteinander, so daß später eine scharfe Grenze der von dem einen oder von dem anderen stammenden Teile nicht zu ziehen ist.

Im einen wie im anderen Falle wird diese ventrale Verbindung des Quadratum mit der Labyrinthkapsel erst möglich, nachdem sich das ursprünglich in der Ontogenie mit dem Ektoderm und Entoderm an der dorsalen Spitze der 1. Schlundspalte zusammenhängende Facialisganglion aus dieser Verbindung gelöst hat. Von dem Ganglion verläuft bei den Säugern zunächst in engster Fühlung mit dem Entoderm der R. palatinus (N. petrosus superficialis major), längs der sich bildenden tubotympanalen oder Tensorkante nach vorn. In der Ontogenie der

unter der vorderen und äußeren Ampulle der Labyrinthkapsel eingefügt, ebenso das Crus ventrale des Quadratknorpels der Urodelen. Das Operculum der Urodelen liegt dagegen viel weiter kaudal unter der Mitte des äußeren Bogenganges. Daraus geht hervor, daß die Fenestra opercularis der Urodelen nicht mit der Fenestra ovalis der Säuger homolog sein kann, und daß das Operculum nichts mit dem

Urodelen ist der anfängliche Anschluß des *R. palatinus* an das Entoderm der gleiche. Erst dadurch, daß das Facialisganglion sich von dieser Epithelverbindung abhebt, wird die Möglichkeit einer Vereinigung des Skelettblastems des 1. Visceralbogens mit dem hinter dem Facialis gelegenen Skelettblastem, mag dasselbe nun zum 2. Visceralbogen oder zur Labyrinthkapsel zu rechnen sein, möglich.

Diese Verbindung vollzieht sich also bei den Säugern in dem Zwischenraum zwischen Facialisganglion und *N. petrosus superficialis major* (*VII pal* Fig. 14) auf der einen und tubotympanalen oder Tensor-kante (*Tk* Fig. 16) auf der anderen Seite und zwar lateral von der Arteria stapedia (vergl. Fig. 10). Wenn das Stapesblastem in der Ontogenie an der Durchbohrung durch die *Art. stapedia* zuerst sicher kenntlich wird, liegt es an der Labyrinthwand der Mittelohranlage zwischen Carotis interna und *R. posttrematicus VII*, also an der dorsalen Wand der Kopfdarmhöhle, nicht hinter der 1. Schlundspalte, wie BROMAN meint, sondern hinter der tubotympanalen und vor der hinteren tympanalen oder Stapediuskante, medial von der dorsalen Spitze (*Spi*). Aus dieser Lage ist weder die Zugehörigkeit zum 2. Visceralbogen, noch die zur Labyrinthkapsel mit zwingenden Gründen abzuleiten. Auch die Möglichkeit der Ueberwanderung von Blastemmassen auf dem von der *Art. stapedia* bezeichneten Wege aus dem 1. Visceralbogen ist nicht ausgeschlossen. Natürlich könnte dies erst stattgefunden haben, nachdem sich der Zusammenhang zwischen tubotympanaler Kante und Facialis (*R. palatinus*) gelöst hatte. Daß hier an der dorsalen Wand der Mittelohranlage komplizierte Gewebsverschiebungen stattfinden, zeigt unter anderem auch die Einwanderung des *R. tympanicus IX*, der sich schon bis über die tubotympanale Kante mit der Anlage des Ganglion oticum vorgeschoben hat. Die erst in späteren Entwicklungsstadien deutlich hervortretende Verbindung des Stapes mit dem Processus styloides, das sogen. „Interhyale“, bringt hier ebenso wenig eine sichere Entscheidung, als die gleichzeitig bereits vorhandene Kontinuität mit dem Ambos durch das Crus longum incudis, um so weniger, als das „Interhyale“ stets einen anderen histologischen Charakter zeigt, während das Crus longum und der Stapes, beim Menschen wenigstens, in homogene Verbindung treten.

Die schwierige Frage der ontogenetischen Ableitung des Stapes ist also noch weit davon entfernt, mit Sicherheit beantwortet werden zu können.

Der Vergleich mit dem Crus ventrale quadrati der Urodelen legt eine Ableitung aus demjenigen Teile der Labyrinthkapsel nahe, welcher den Ramus posttrematicus VII ventral umfaßt und sich mit dem Crus ventrale quadrati vereinigt.

Stapes zu tun hat. Daß nicht einmal innerhalb des Stammes der Urodelen selbst die Opercula und Columellae untereinander homolog sind, werde ich anderen Orts besprechen. Die Fensterung der Labyrinthkapsel kann also an verschiedenen Stellen auftreten, wo sie die physikalischen Bedingungen dafür findet, und mein Vergleich involviert die Neuentwicklung der Fenestra vestibularis der Säuger an der Ansatzstelle des Crus ventrale des Quadratknorpels (bei *Sv* der Fig. 41, Zool. Jahrb., Bd. 15, Taf. 30).

Der ventrale und laterale Teil des Quadratknorpels vom Salamander wird nach der Larvenperiode durch Knochen ersetzt. Dadurch wird der Gelenkknorpel von dem knorpelig bleibenden Rest, der Pars cartilaginea quadrati, getrennt. Bei der Maus geht der ventrale und laterale Teil des Chondroblastema quadratum gar nicht erst in Knorpel über, sondern bildet sich unter bindegewebiger Umwandlung zurück, und an seine Stelle rückt als Träger des Gelenkknorpels ein Vorsprung des dorsalen Osteoblastems des 1. Visceralbogens (*Qua. o* Fig. 1). Diese verschiedene Art der Histogenese ist für mich kein Grund gegen die Homologisierung des Squamosums der Säuger mit dem Paraquadratum + Pars ossea quadrati der Urodelen ¹⁾. Es liegt in der Art der Entstehung eine bloße cänogenetische Veränderung des ursprünglicheren Vorganges bei den Urodelen. Ob im Osteoblastem hier ein Knochenkern oder mehrere entstehen, scheint mir auch von untergeordneter Bedeutung. Das dorsale Osteoblastem hat aber noch zwei Vorsprünge, welche sich mit solchen bei Urodelen nicht vergleichen lassen, der eine, Processus zygomaticus (*Pzy* Fig. 1), erstreckt sich nach ventral und vorn dem bereits mit einem Knochenkern versehenen Zygomaticum (*Zy*) entgegen, der andere richtet sich hinter dem Quadratum osseum (*Qua. o*) gegen das Tympanicum, das ebenfalls bereits eine Verknöcherungszone enthält. In jüngeren Stadien besteht hier ein Zusammenhang des Blastems des Tympanicum mit dem des Squamosum. Die Anlage des Tympanicum vom Squamosum aus ist als Neuerwerb der Säuger anzusehen. Ob der Processus zygomaticus, der bei Urodelen durch ein Band vertreten wird, ebenso zu beurteilen ist, will ich hier offen lassen.

Das Chondroblastema quadratum hat einen Vorsprung nach hinten,

1) E. GAUPPS Vergleichen und Ableitungen auf diesem Gebiete (Morphol. Arb., Bd. 4, 1895) kann ich nicht ganz zustimmen und übernehme die Bezeichnung „Paraquadratum“ für das Squamosum der Urodelen in einem etwas anderen als dem von ihm gegebenen Sinne. Der Vergleich des Säuger-Squamosum mit dem der Reptilien scheint mir nicht haltbar. Für dasselbe wäre vielleicht GAUPPS Bezeichnung Paroticum am Platze.

das Manubrium mallei, und an dieses legt sich ein Knorpelstück an, welches dem Hyoidbogen entstammt, der Processus accessorius (*Pa* Fig. 3, 4). Für beide finden wir in der Anatomie des Salamanders kein Vergleichsobjekt. Wohl aber ist ein solches bei anderen Urodelen, wie *Menopoma*, *Cryptobranchus*, *Ellipsoglossa*, *Ranodon*, vorhanden. Hier trägt der Quadratknorpel hinten einen Vorsprung, dem sich das dorsale Ende des Ceratohyale anlegt. Es ist wohl möglich, daß das Manubrium und der Processus accessorius Beziehungen hierzu haben. Die Lage der dorsalen Spitze der 1. Schlundspalte, der *Plica hyomandibularis* und der *Facialisäste* stimmen dazu.

Der Unterkiefer besteht bei den Urodelenlarven aus dem Knorpel, der die Gelenkfläche trägt, und 3 Deckknochen. Beim Salamander geht der eine der Deckknochen während der Metamorphose verloren. Bei einigen Urodelen wird ein Teil des Knorpels unter der Gelenkfläche durch ein knöchernes *Articulare* in größerer oder geringerer Ausdehnung verdrängt.

Bei der Maus sehen wir am 14. Tage lateral neben dem MECKELschen Knorpel in ziemlich beträchtlichem Abstände von ihm ein Osteoblastem auftauchen, das sich in seinem Verhalten zum Gelenkknorpel nicht als Anlage eines einfachen Deckknochens präsentiert. Erst in der späteren Entwicklung umwächst der Knochen den ventralen und medialen Teil des MECKELschen Knorpels. Ich kann den Unterkieferknochen der Säuger daher nicht als dem Dentale gleichwertig betrachten, sondern sehe in ihm eine cänogenetische Vereinigung der Anlage von Dentale, Angulare und *Articulare*.

Alle diese Erörterungen gipfeln in dem Satz, daß ich das Kiefergelenk der Säuger und der Urodelen für homolog und das Hammer-Amboßgelenk und das Amboß-Steigbügelgelenk für Neuerwerbungen des Säugetierstammes halte, welche mit keinerlei Einrichtungen niederer Formen zu vergleichen sind.

Unaufgeklärt bleibt dann die Verbindung des MECKELschen Knorpels mit dem Hammer.

Wir haben gesehen, daß der MECKELsche Knorpel am 14. Tage vom Unterkiefersymphysen-Knorpel bis zu der Stelle, wo ihm seitlich der Gelenkknorpel ansitzt (Fig. 8), bereits im Uebergang zum Vorknorpel ist. In der weiteren Entwicklung schreitet die Verknorpelung des Blastems in proximaler Richtung fort, und schon im vorknorpeligen Stadium geht der MECKELsche Knorpel kontinuierlich in den Vorknorpel des Hammers über. Gleichzeitig lösen sich die Gelenkknorpel von ihm ab. Das verbindende Blastem wird eingeschnürt und dann bindegewebig umgewandelt. So liegen sie dann isoliert zwischen Pars

articularis des Squamosum und dem Unterkieferknochen. Der MECKELsche Knorpel bildet nun mit dem Hammerknorpel ein Ganzes. Das ist etwas, wofür es keine Vergleichspunkte bei den Uredelen gibt. Eine kontinuierliche Knorpelbrücke zwischen Quadratknorpel und Unterkieferknorpel fehlt hier.

Ich fasse diesen Entwicklungsvorgang als eine funktionelle Anpassung an die Notwendigkeit, eine provisorische Stütze zwischen Unterkiefer und Labyrinthkapsel zu schaffen, als eine Cänogenie auf. An derartigen Cänogenien ist die Entwicklungsgeschichte der Anuren besonders reich. Der Hyoidbogen z. B. hat bei der Anurenlarve eine Verbindung mit dem Quadratum, die sich in der Metamorphose löst. Das verbindende Knorpelstück geht zu Grunde, und es bildet sich eine neue Verbindung mit dem Labyrinthknorpel, in die das Ceratohyale dann kontinuierlich übergeht (GAUPP, Morpholog. Arb., Bd. 2, 1893). Der Quadratknorpel erwirbt vorübergehend Verbindungen mit dem Labyrinthknorpel und Trabekel, die ganz kontinuierlich sind, obwohl es sich um Skelettteile ganz verschiedener phylogenetischer Herkunft handelt. In der Metamorphose gehen diese Verbindungen wieder mit oder ohne Hinterlassung deutlicher Spuren verloren.

Bei den Urodelen bildet das ganze Hyoidkiemenbogenskelett im vorknorpeligen Stadium eine zusammenhängende Masse, die sich erst später wieder unter der Wirkung des Muskelzuges gliedert.

Und so ließen sich aus der vergleichenden Anatomie noch eine ganze Reihe anderer Fälle aufführen, in denen funktionelle Anpassungen zur knorpeligen Vereinigung phylogenetisch zu trennender Skelettteile führen. Entscheidend ist nicht das Vorhandensein oder Fehlen des knorpeligen Zusammenhanges, sondern der Vergleich der topographischen Lage bei den entwickelten Formen und ihrer Entstehung in der Ontogenie.

Der kontinuierliche Uebergang des MECKELschen Knorpels in den Hammerknorpel, der einzige noch anzuführende Grund für die Homologisierung des Hammer-Amboßgelenkes mit dem Kiefergelenk der niederen Vertebraten beweist also nicht, daß beide Teile phylogenetisch aus demselben Stück abstammen, welches dann freilich nur der Unterkieferknorpel der niederen Formen sein könnte. Die Berücksichtigung der topographischen Verhältnisse macht vielmehr hier die Annahme einer cänogenetischen Vereinigung zur Notwendigkeit.

Prüfen wir nun, ob die Annahme, daß das Chondroblastema quadratum dem Quadratknorpel und daß das Kiefergelenk der Säuger dem Kiefergelenk der niederen Vertebraten nach der topographischen Lage entspricht, richtig ist, so ist in erster Linie wieder die Lage der 1. Schlundspalte zu berücksichtigen.

Bei den Urodelen kommt dieselbe niemals zum Durchbruch, sondern es besteht nur eine Berührung von Ektoderm und Entoderm in ihrem Bereich. Vor dieser Berührungsstelle verläuft der quadrato-mandibulare Arterienbogen, hinter ihr der N. alveolaris VII, das Homologon der Chorda tympani. Der Arterienbogen liegt ganz im Mesoderm des Quadrato-Mandibularbogens hinter dem Skelettblastem, in welchem man am 14. Tage schon deutlich das Chondroblastem des Quadratknorpels von dem der Mandibula unterscheiden kann.

Später geht aus dem Arterienbogen unter Rückbildung, seines ventralen Abschnittes die Arteria quadrato-mandibularis hervor und von der Kiemenspalte bleibt nur ein kleiner Zapfen von Epithelzellen übrig, welcher dem Entoderm des Kopfdarmes aufsitzt und seine topographische Lage hinter dem dorsalen Drittel des Quadratknorpels zwischen Arteria quadrato-mandibularis und N. alveolaris (Chorda tympani) behält (Fig. 14* in Zool. Jahrb., Bd. 15, Taf. 27). Die Verbindung mit dem Ektoderm ist verloren gegangen.

Selten bleibt ein solcher Entodermzapfen länger erhalten (vergl. Fig. 47 in Zool. Jahrb., Bd. 15, Taf. 31, *Spl* zwischen Art. arteria quadrato-mandibularis und N. alv. VII = Chorda tympani bei Triton).

Der Rest der 1. Schlundspalte der Maus hat ganz die gleiche Lage, wenn wir von Größen- und Formverhältnissen absehen. Vor ihm verläuft die Arteria quadrato-mandibularis (*Aqm* Fig. 14), hinter ihm die Chorda tympani (*Ch* Fig. 13—15). Bei der Maus ist über die Form des Skelettes in diesem Stadium am 13. Tage noch nichts Sicheres herauszubringen.

Der Vergleich eines späteren Stadiums (14, Tag, Fig. 8 u. 9) zeigt das Chondroblastema quadratum aber in der gleichen Lage. Es ist von der Tensorfalte im oberen Drittel tief eingeknickt, und an der Stelle der Einknickung liegt später das Blastem, welches Hammer und Amboß scheidet und welches einen Teil des Hammer-Amboßgelenkes in sich entstehen läßt.

Wenn wir nun berücksichtigen, daß die Tensorfalte eine Folge der Umwandlung des Kopfdarmes aus einer geräumigen Höhle zu einem schmalen dorso-ventral zusammengedrückten Spaltraum ist, ein Vorgang, der notwendig zur Faltenbildung an der Seite führen muß, und wenn wir den Verlauf der Tensorfalte von *Sp*₁ nach der Hypophysis zu betrachten, so werden wir in der Entwicklung der Zunge des sekundären Gaumens und der stark ausgebildeten Mittelhirn- und Brückenbeuge die treibenden Kräfte für die Entstehung dieser Falte erkennen. Kein Wunder also, daß sie der Entwicklungsgeschichte der Urodelen fehlt.

Mit der Faltung der Schlundwand muß aber notgedrungen eine Knickung der anliegenden Gebilde verbunden sein. So sehen wir den *Facialis* einen weiten Bogen um die hinter der 1. Schlundspalte entstandene *Stapediuskante* beschreiben, und wenn wir auch die Form des *Skelettblastems* vor der 1. Schlundspalte nicht erkennen können, so müssen wir nach dem Vergleich mit dem späteren Stadium annehmen, daß die Entwicklung desselben über der *Tensorkante* noch stärker war als am 14. Tage, wo mit der beginnenden Rückbildung der *Tensorfalte* der Spalt sich bereits mit Blastem gefüllt hat. Aber auch am 15. Tage müssen wir den noch vorhandenen Winkel zwischen *Crus longum incudis* und *Pars horizontalis mallei* (in der Linie von *Sp₁* nach *sp₁* in Fig. 1) als Folge dieser Einknickung betrachten. Wenn nun diese Entwicklung die weitere Folge hat, daß Hammer und Amboß niemals in eine festere Verbindung treten und unter dem Einfluß zweier Muskeln, des *M. stapedius* und des *M. tensor tympani*, schließlich sogar ein Gelenk zwischen sich ausbilden, so müssen wir die ersten Anfänge dieser Reihe doch in der Einknickung des Blastems durch die *Tensorfalte* sehen. Wenn wir diese als *Cänogenie* gegenüber den ursprünglicheren Formverhältnissen der Urodelen betrachten, so liegt in der Entwicklung des Hammer-Amboßgelenkes die Uebertragung einer *Cänogenie* auf die entwickelte Form und eine weitere Ausgestaltung derselben im Dienste der letzteren, eine *Metagenie*.

Trotz dieser weitgehenden Veränderungen blicken aber doch überall die palingenetischen topographischen Beziehungen durch.

Auch am Kiefergelenk der Säuger bilden sie die wichtigsten Dokumente für die Homologie mit dem der niederen Vertebraten.

Vor und etwas medial vom Blastema quadratum der Urodelen liegt das mächtige *Trigeminusganglion*, dessen *R. mandibularis* nach Abgabe der motorischen Aeste für *Masseter* und *Temporalis* schon die Teilung in *R. alveolaris inferior V₃* mit den *Rr. linguales* und dem *R. intermandibularis* erkennen läßt. Mit dem Größenwachstum der umliegenden Teile hält das Ganglion nicht Schritt, sondern kommt allmählich in eine Nische des Labyrinthknorpels zu liegen, während die Nervenstämme lang ausgezogen werden. Bei der neu geborenen Larve treten die Stämme schon gesondert aus dem zwei geteilten Foramen trigemini aus, der *R. ophthalmicus profundus* unter der *Quadrato-trabecularspange*, der Rest über derselben. Der Unterkieferast des 3. *Trigeminusastes* teilt sich dicht vor dem Kiefergelenk in den *N. alveolaris inf.* und *N. intermandibularis*; der letztere tritt zwischen äußeren Deckknochen und Unterkieferknorpel hindurch und ver-

sorgt die intermandibulare Haut und die Mm. intermandibulares ant. und post.

Ganz die gleiche Lage zum Kiefergelenk zeigen der N. auriculotemporalis und der N. mylohyoideus. Auch bei der Maus treten die beiden Nerven in unmittelbarer Nähe des Kiefergelenkes zwischen MECKEL'Schem Knorpel und Osteoblastema mandibulare hindurch, liegen also lateral dem Knorpel an (*R. mh* u. *Rr. a. t* Fig. 10). Daß sie außen von dem ganzen Osteoblastema mandibulare gedeckt werden, ist weniger belangreich. In der Ontogenie läßt sich die allmähliche Verdrängung des N. auriculotemporalis aus der intermandibularen Region und seine Verschiebung in ein dorsaleres Gebiet durch die Nerven des Plexus cervicalis noch teilweise verfolgen.

Der N. alveolaris inf. verläuft, wie bei den Urodelen, zwischen Knorpel und Knochen, jenem lateral anliegend, und entsendet außer den Rr. alveolares Hautäste, die bei der Maus zu einem, dem R. mentalis, verschmolzen sind. Der R. lingualis der Maus endlich biegt an die mediale Seite des Knorpels und begibt sich, mit der Chorda tympani vereint, in die Zungengegend. Bei den Urodelen ist der N. lingualis durch mehrere Aeste des N. alveolaris inf. vertreten, welche mit denen des R. alveolaris VII gemeinsamen Verlauf medial vom Knorpel nehmen. Der R. alveolaris VII ist dabei bei den einen Formen vom Knorpel mit umschlossen (z. B. Salamander, Triton) oder liegt frei (Menobranchus, Siren, Proteus). Die Lage der Trigemini-muskulatur ist bei beiden anfangs die gleiche, und erst die spätere Differenzierung bringt Verschiedenheiten, die mit der Entwicklung des sekundären Gaumens bei der Maus eng zusammenhängen.

Alle diese topographischen Beziehungen des Trigeminus der Urodelen zum Kiefergelenk fehlen dem Hammer-Amboßgelenk der Säuger.

Ich halte damit die Homologie des Kiefergelenkes der Säuger mit dem der niederen Vertebraten für erwiesen.

II. Nerven und Muskeln.

1. Trigemini-gebiet.

KILLIAN¹⁾ hat in einer wenig beachteten kurzen Mitteilung dieses Gebiet behandelt und ist zu Ergebnissen gekommen, denen ich größtenteils zustimmen kann.

Das Trigemini-gebiet liefert 2 Muskeln, welche zum Mittelohr in

1) Zur vergleichenden Anatomie und vergleichenden Entwicklungsgeschichte der Ohrmuskeln. Anat. Anz., Bd. 5, 1890.

enge Beziehung treten, den *M. tensor tympani* und den *M. tensor veli palatini*. KILLIAN leitet sie ontogenetisch beide richtig von den Teilen der Trigemini-muskulatur ab, welche medial vom Stamm des 3. Trigeminiastes liegen, und vergleicht sie phylogenetisch mit Teilen des medial vom 3. Trigeminiastamm liegenden Abschnittes des *Adductor mandibulae* der Urodelen, welche bei manchen (Siren) bereits als *M. pterygoideus* unterschieden werden können. Der ganze *Adductor mandibulae*, mit Ausschluß des *M. temporalis*, ist von dem *Adductor mandibulae* der Selachier abzuleiten. Die Matrix für *Tensor veli palatini* und *Tensor tympani* steckt also bei den Selachiern im *Adductor mandibulae*.

Außer dem *Adductor mandibulae* gehören dem Trigemini-gebiet der Selachier noch dorsal der *M. levator maxillae superioris* und ventral die *Mm. intermandibulares anterior* und *posterior* an. Von letzteren erhält der hintere durch die Verbindung des *Ramus intermandibularis V* mit dem *Ramus motorius anterior VII* eine gemischte Innervation.

Diese Verhältnisse werden ohne wesentliche Aenderung auf die höheren Formen übertragen. Bei den Urodelen schwindet bei einigen Formen der *M. intermandibularis ant.* nach der Metamorphose. Bei den Säugern bilden sich aus dem *M. intermandibularis* die *Mm. mylohyoideus* und *digastricus*, vorderer Bauch, mit alleiniger Innervation durch den Trigeninus.

Ueber den Verbleib des dorsalen Teiles der Trigemini-muskulatur der Selachier kann man verschiedener Ansicht sein. Entweder kann man annehmen, daß dieser Muskel mit dem Uebergang der *Streptostylie* in die *Monimuostylie* des Kiefersuspensoriums der Urodelen verloren gegangen ist, und daß der *M. temporalis* der Urodelen eine Abgliederung des *M. adductor mandibulae* ist. Oder aber man kann den *M. temporalis* von dem *Levator maxillae superioris* ableiten und in seiner langen Sehne bei manchen Formen ein Anzeichen dafür sehen, daß er einst einen anderen Angriffspunkt hatte, nämlich am *Palatoquadratum*, wie bei den Selachiern. Mit der Umbildung dieses Skelettteiles wurde der Ansatz gewechselt, was ja ein Vorgang wäre, der durch zahlreiche andere Beispiele leicht verständlich gemacht werden könnte.

Der Verlauf der den *Temporalis* versorgenden Nerven stände damit im besten Einklange. Ich modifiziere daher meine kürzlich¹⁾ aus-

1) Anat. Anz., Bd. 23, 1903, p. 559.

gesprochene Meinung dahin, daß ich die Homologie des *M. levator maxillae superioris* mit dem *M. temporalis* der Urodelen und höheren Formen für wahrscheinlicher halte als seine Rückbildung beim Uebergang von streptostylen zu monimostylen Formen¹⁾.

Die motorischen Aeste für die *Mm. pterygoideus int.*, *tensor veli palatini* und *tensor tympani* sind zu einem Stamme vereinigt (*R. m. i* Fig 10). Die übrigen in Betracht kommenden Aeste sind schon besprochen worden.

Der *N. auriculotemporalis* wurde mit den *Rr. cutanei intermandibulares* der Urodelen verglichen. Bei diesen versorgen sie den vorderen Teil des Hautgebietes, welches die *Plica hyomandibularis* deckt. Und beim *Auriculotemporalis* sehen wir in der Innervation des vorderen Teiles des Trommelfelles und des äußeren Gehörganges (*Rr. auriculares profundi anteriores*) diese Beziehungen erhalten.

Aus der Entwicklungsgeschichte wäre nun anzunehmen, daß auch ein Teil der inneren Ueberkleidung des Trommelfelles und der Paukenhöhle, welcher von der medialen Ueberkleidung des 1. Visceralbogens abstammt, seine Innervation vom Trigemini erhielt. Indessen hier stößt die Untersuchung auf noch unüberwundene Schwierigkeiten. Es scheint mir fraglich, ob das Epithel der Mittelohrschleimhaut überhaupt Nerven erhält. In der Verbindung des Trigemini, *Facialis* und *Glossopharyngeus* mit dem Ganglion oticum sind Beziehungen erhalten, die auf die Beteiligung des Trigemini an der Innervation der entodermalen Abkömmlinge der Kopfdarmhöhle hinweisen. Das führt indessen auf histogenetische Fragen, die ich hier noch unerörtert lassen muß.

2. *Facialis*-Gebiet.

Mit dem Mittelohr in direkter Beziehung steht nur der *M. stapedius*. Daß der *Levator veli palatini* und alle anderen, außer den vom V. versorgten Gaumenmuskeln, ihre Innervation nicht vom VII. erhalten,

1) Einer Homologisierung des *M. levator veli palatini* der Säuger mit dem *M. levator maxillae superioris* der Selachier könnte ich dagegen nicht zustimmen. Sowohl die ontogenetische Entstehung, wie auch Ansatz, Ursprung und Innervation wären, wie mir scheint, damit nicht in Einklang zu bringen. Auch die Lage des Muskels vor der Tube könnte nur so lange dafür geltend gemacht werden, als das Mittelohr der Säuger für das Spritzloch der Selachier homolog angesehen werden dürfte. Daß das weder nach seiner topographischen Lage noch nach seiner Entwicklung länger zu verteidigen ist, glaube ich dargetan zu haben (*Anat. Anz.*, Bd. 23, 1903, p. 553—555).

wurde bereits früher¹⁾ entwickelt. Hier ist als weiterer Beweis dafür anzuführen, daß bei der Maus die motorische Wurzel des VII. ausschließlich dem R. posttrematicus beiträgt, daß der R. palatinus VII (N. petrosus superficialis major) ausschließlich den sensiblen Bestandteilen des Nerven entstammt.

Der M. stapedius zeigt seine späteren Beziehungen zum Stapes in der Endigung seiner Fasern am Stapesblastem schon am 13. Tage (*Mst* Fig. 13). Sein distales, kaudales Ende liegt neben dem Facialisstamme hinter dem Proc. styloides. Hier steht er mit der übrigen Facialis-muskulatur noch in kontinuierlichem Zusammenhange. Später ändert sich seine Lage insofern, als er mit seinem äußeren Ende auf den Labyrinthknorpel übergeht und hier sein Punctum fixum gewinnt.

Er ist der erste Muskel, welcher vom Stamme des Ramus posttrematicus einen Nerven erhält, der sicher ausschließlich dem VII. entstammt. Kaudal vom M. stapedius tritt dem R. posttrematicus die IX.-VII.-Anastomose und der N. auricularis vagi bei (*Re IX + X ad VII* Fig. 19). Es gehen hier motorische Fasern des IX. in die Bahn des R. posttrematicus VII über, und mit sensiblen Facialisästen vereinigt sich der N. auricularis X. Der M. stapedius liegt also in dem Winkel zwischen Facialisstamm und IX.-VII.-Anastomose. Der Vergleich der verschiedenen Urodelen hatte mich auf die Annahme geführt, daß die reine dorsale Facialis-muskulatur bei der Stammform der Urodelen in diesem Winkel gelegen haben müßte (vergl. Textfig. 16 l. c., *Anat. Anz.*, Bd. 23, p. 565). Als einen direkten Abkömmling dieser ursprünglichen mit IX.-Elementen unvermischten VII.-Muskulatur sehe ich den M. stapedius an. Der Ursprung muß bei den Stammformen der Urodelen einst an der Labyrinthkapsel oder am ventralen Schenkel des Quadratknorpels, der Ansatz am Hyoidbogen gelegen haben. Die Faserrichtung muß dem R. posttrematicus nahezu parallel gewesen sein. Anklänge hieran finden sich in der Ontogenie. Das einstige Punctum fixum nehme ich am Stapes an, das Punctum mobile am Hyoidbogen (Processus styloides). Erst im Säugetierstamme kann sich mit der Entwicklung des Hammer-Amboßgelenkes die Umkehr vollzogen haben, die zu der Neuerwerbung des Punctum fixum an der Labyrinthkapsel führte. Ueber die Homologie des M. subcutaneus capitis et colli mit dem M. quadrato-pectoralis bzw. cephalo-dorso-pectoralis der Urodelen habe ich bereits früher mich ausgesprochen. Ich stimme hier ganz mit G. RUGE überein. Auch die Homologie

1) *Anat. Anz.*, Bd. 23, 1893, p. 550. Vergl. auch SIEBENMANN in v. BARDELEBENS Handbuch, 6. Lief., p. 293.

des Stylohyoideus und hinteren Digastricusbauches mit dem M. interhyoideus bzw. subhyoideus scheint mir gesichert. Die Facialisbestandteile aller dieser Muskeln haben ihre gemeinsame Matrix im M. constrictor superficialis des Hyoidbogens der Selachier, wie auch KILLIAN schon annahm.

Außer der Chorda tympani ist dem R. posttrematicus VII der Säugetiere noch eine starke sensible Abteilung für die äußere Haut beigesellt. Die aus ihr hervorgehenden Nerven, welche sich da vom Stamme abzweigen, wo die Chorda ihn verläßt, vereinigen sich mit den Aesten des R. auricularis vagi und bilden so die Nn. auriculares profundi posteriores (*N. c. a. p. p.* Fig. 19). Ein oberer verteilt sich an der oberen Seite des äußeren Gehörganges und an der oberen Hälfte der Innenseite der Ohrmuschel, ein unterer an der Unterseite des Meatus und der Unterhälfte der Muschel, und ein dritter endlich dringt als R. tympanicus in diejenigen Teile des äußeren Gehörganges, welche sich zur Außenseite des Trommelfelles umwandeln, und zwar zum größeren hinteren Teile desselben, während der vordere von den Rr. auriculares profundi anteriores (v. o.) innerviert wird.

Auch beim Menschen habe ich diesen R. tympanicus dargestellt und kann damit eine ältere Angabe von SAPPEY bestätigen. (Citirt nach SIEBENMANN l. c. p. 264.)

Der Facialis hat also auch ein nicht unbeträchtliches äußeres Hautgebiet, welches mit sensiblen Elementen der Vagusgruppe gemeinsam den größeren Teil des äußeren Gehörganges und der Ohrmuschel versorgt und auch die hintere Hälfte des Trommelfelles innerviert. Der Vergleich mit den Rr. cutanei jugulares der Urodelen liegt auf der Hand.

3. Glossopharyngeusgebiet.

Vom Glossopharyngeus stehen zwei Nerven mit dem Mittelohr in enger Beziehung:

1) Die IX.-VII.-Anastomose, deren Verbindung mit dem Facialis bereits angeführt wurde. Sie verläuft, wie der N. auricularis X, an der ventralen Seite der Vena petrosa lateralis an ihrer Einmündung in den Bulbus der Vena jugularis und tritt in das motorische Bündel des R. posttrematicus.

2) Der N. tympanicus IX (Ramus pharyngeus IX) löst sich mit der IX.-VII.-Anastomose gemeinsam oder dicht neben ihr vom Ganglion petrosum und läuft an der Labyrinthfläche des Mittelohres nach vorn (*N. ty IX* Fig. 14). Der Nerv kreuzt auf diesem Wege den Stamm der Art. hyoidea und geht von der vorderen Kante der Mittel-

ohranlage am 13. Tage der Entwicklung bei der Maus in einen Zellhaufen über, den ich für die Anlage des Ganglion oticum ansehe (*G. ot* Fig. 14). Hier bestehen auch Verbindungen mit dem Facialis (*Rr. tympanici VII*) und dem Trigeminus (*Rr. tympanici V*).

Auf diesem Wege vom Ganglion petrosum bis zum Ganglion oticum gibt der *R. tympanicus IX* eine Reihe feiner Aeste ab, die mit dem Epithel des Mittelohres in direkte Verbindung treten. Später, vom 14. Tage an, sind diese Verbindungen nicht mehr aufzufinden. Die histogenetische Bedeutung dieser Erscheinung kann ich hier noch nicht entwickeln. Die Beziehungen des motorischen IX.-Gebietes zum Mittelohr beschränken sich noch am 15. Tage auf die Tatsache, daß ein Bündel des *Constrictor pharyngis*, das vom IX. innerviert wird, um den unteren Winkel der Tubenmündung am Pharynx herum biegt, ohne aber bis zum sekundären Gaumen vorzudringen. Ergebnisse über die Entwicklung des *M. levator veli palatini* und der übrigen Gaumenmuskeln sind noch nicht spruchreif.

III. Gefäße.

Die Carotis interna giebt auf ihrem Wege an der Labyrinthfläche der Mittelohranlage seitlich zwei Gefäßstämme ab:

1) Die Arteria hyoidea, welche unter dem Facialisstamme sich in mehrere Aeste teilt. Ein Teil derselben begleitet den Facialis und die Chorda tympani. Einer dringt als *Art. stapedia* in das Stapesblastem (*St* Fig. 14, 16).

2) Die *Art. quadrato-mandibularis* (*Aqm* Fig. 14). Sie verläuft unmittelbar an dem Absatz der Tensorkante (*TK* Fig. 16) seitlich und wird an ihrem Ursprung von der Carotis, wie die Arteria quadrato-mandibularis der Urodelen und Anuren, von dem *Ramus palatinus VII* (*N. petrosus superficialis major*) umschlungen. Die Arterie teilt sich medial und ventral vom Trigeminusganglion in zwei Stämme, von denen der vordere dem 2., der hintere dem 3. Trigeminusast folgt und sein Gebiet versorgt.

Der Vergleich mit den HISSchen und ZIEGLERSchen Modellen läßt kaum einen Zweifel darüber, daß sowohl die *Art. quadrato-mandibularis* als auch die *Art. hyoidea* aus den dorsalen Teilen der Arterienbogen des 1. und 2. Visceralbogens hervorgegangen sind. Bei den Urodelen habe ich das von der Arteria quadrato-mandibularis nachgewiesen.

Auf der rechten Seite besteht in der Fig. 14 und 16 zu Grunde liegenden Serie eine Anastomose zwischen *Art. stapedia* und dem hinteren Aste der *Art. quadrato-mandibularis*. Am 14. Tage ist der Stamm

der letztgenannten bereits zurückgebildet, und die Arteria stapedia hat ihr Gebiet übernommen, soweit nicht ihr hinterer Ast bereits von der vom Arterienbogen des 3. Visceralbogens aus sich entwickelnden Art. carotis externa verdrängt worden ist.

Am 14. Tage hat die Arteria stapedia bereits ihre endgültige Gestalt erreicht (*A. st* Fig. 10; Fig. 2, 5, 6 am 15. Tage). Sie bleibt bei der Maus im postfetalen Leben erhalten, beim Menschen geht sie zu Grunde.

Den Eintritt von arteriellen Gefäßen hat das Stapesblastem mit solchen der übrigen Knorpel gemeinsam. Während des Ueberganges zum Vorknorpel verschwinden sie erst, wenn nicht, wie beim Stapes durch die Anastomose mit der Arteria quadrato-mandibularis, eine solche kleine Blastemarterie erhöhte Bedeutung erhält. Die Arteria stapedia wird so die Ursache für die Form des Stapes, deren Ableitung durch Vergleich der entwickelten Formen nicht gelingen würde. Die Uebertragung dieser cänogenetischen Gefäßbildung der Art. stapedia und der Durchbohrung des ventralen Schenkels des Chondroblastema quadratum durch sie auf die entwickelte Form und ihre Weiterbildung unter den funktionellen Anforderungen derselben ist eine Metagenie. E. GAUPP hatte bereits diesen Gedanken entwickelt (l. c.).

Die Vena petrosa lateralis bildet am 13. Tage der Entwicklung einen mächtigen weiten Venensinus, der an der medialen Seite des Trigeminalganglions beginnt, sich hier aus der Vereinigung mehrerer kleinerer Venen bildet und dann über der 1. Schlundspalte lateral und dorsal vom Facialisstamme sich nach kaudal begibt, wo sie lateral von den ventralen Ganglien der Vagusgruppe in die Vena jugularis interna sich fortsetzt. Ihr Verlauf ist ein gestreckter.

In der weiteren Entwicklung verkleinert sie sich und nimmt einen mehr und mehr gekrümmten Verlauf, der sich dem des Facialisstammes anpaßt, den sie dorsal und lateral begleitet. Beim Menschen verhält sie sich ganz ebenso wie bei der Maus.

Auch beim erwachsenen Menschen bleibt häufig ein Teil derselben in einer den N. petrosus superficialis major vom Ganglion geniculi bis zur Carotis interna begleitenden Vene erhalten, die sich in den Sinus cavernosus oder das Rete for. oval. ergießt. Der hintere Teil, der im Canalis Fallopii gesucht und von dort in der Begleitung des R. auricularis vagi nach dem Bulbus der Vena jugularis interna verfolgt werden müßte, wird wohl stets rückgebildet.

IV. Die Form der entodermalen Mittelohranlage.

Das erste mit ausreichender Klarheit und Vollständigkeit ausgeführte Bild von der Entwicklung des Mittelohrhohlraumes und seines Epithels ist A. HAMMAR¹⁾ zu danken, welcher an einer Serie menschlicher Feten von seltener Vollständigkeit diesen Gegenstand monographisch bearbeitet hat und dessen Ergebnisse eine bleibende Grundlage für weitere Forschungen bilden werden. Da ich in einigen, für die morphologische Beurteilung wichtigen Punkten anderer Ansicht bin, als er, und an seinen Ergebnissen Kritik zu üben mich gezwungen sehe, möchte ich den von mir hoch angeschlagenen Wert seiner Arbeit besonders betonen und die erhöhte Bedeutung hervorheben, welche seine Forschungen durch die vortreffliche topographische Durcharbeitung der späteren Entwicklungsstadien auch für die Anatomie des entwickelten Gehörorgans erhalten.

Die Uebereinstimmung meiner zum Teil an menschlichem Material²⁾ kontrollierten Befunde bei der Maus mit denen HAMMARS beim Menschen ist eine weitgehende. HAMMAR sind aber die topographischen Beziehungen der entodermalen Mittelohranlage zu den umliegenden Organen in den jüngeren Stadien größtenteils verborgen geblieben, und dies hat ihn zu den schon früher³⁾ kurz skizzierten Irrtümern geführt.

Ein Vergleich der Textfiguren 12—16 mit seinen Figuren 8—14 zeigt auf den ersten Blick die allgemeine Uebereinstimmung. Hier wie dort erkennt man die dorsale Spitze der 1. Schlundspalte (Sp_1), welche noch eine feine Verbindung mit dem Ektoderm hat und deren Bezeichnung mit *rec. ant.* bei HAMMAR seine Auffassung als die vordere Trommelfelltasche kennzeichnet. Nach vorn von derselben läuft die tubotymponale oder Tensorkante (*TK* Fig. 16), hinter Sp_1 findet sich die von HAMMAR als Tensoreinschnitt bezeichnete Einkerbung, die von einem in Fig. 16 als *TH* bezeichneten, von HAMMAR als Anlage der hinteren Trommelfelltasche (*rec. post.*) aufgefaßten Vorsprunge begrenzt wird. Von dort führt die hintere, tympanale oder Stapediuskante (*StK*, Fig. 16) nach hinten zum Rest der 2. Schlundspalte (Sp_2). Nun verläuft aber die Chorda tympani ventral von diesen beiden Stellen nach vorn (Fig. 13 *Ch*). Die von HAMMAR als *rect. ant.* be-

1) Archiv f. mikrosk. Anat., Bd. 59, 1902.

2) Die bearbeiteten Feten erhielt ich von den Herren Stabsärzten HOCHHEISEN und HELMBAD, denen ich auch hier bestens danke.

3) Anat. Anz., Bd. 23, 1903, p. 554, 555.

ziehungsweise *post.* bezeichneten Stellen liegen über der Chorda, epichordal. Die beiden Trommelfelltaschen liegen dagegen hypochordal, unter der Chorda. Der *M. tensor tympani* hat mit HAMMARS Tensor-einschnitt nichts zu tun, sondern liegt unter der Tensorfalte an der ersten der 4 an der tympanalen Wand der Mittelohranlage zur Entwicklung kommenden Facetten, an deren zweiter das Blastem des Hammergriffes erkennbar ist. Hinter dieser Facette bezeichnet die durch Punktierung kenntlich gemachte Firste die Linie der einst ausgedehnten 1. Schlundtasche, die jetzt von der dem *R. posttrematicus* VII angehörigen Chorda tympani gekreuzt wird. Hinter dieser Firste liegt das Blastem des Hyoidbogens, in dem der *Processus styloides* bereits kenntlich ist. Er liegt der 4. Facette (Fi_4 , Fig. 12) an, während an der Wand der 3. (Fi_3) noch kein Skelettgebilde abgrenzbar ist. Die topographische Lage macht die Bezeichnung der Stelle *R. m. t. a.* als Anlage der vorderen Trommelfelltasche notwendig.

Die weitere Entwicklung bestätigt diese Deutung. Durch die fortschreitende Rückbildung der Tensorfalte (*TK*, Fig. 9), die im lateralen Drittel beginnt und hier auch den letzten Rest der 1. Schlundspalte zum Schwunde bringt, fällt die Scheidewand zwischen *Stapes* und *M. tensor tympani*, welcher dadurch die Möglichkeit der engeren Verbindung mit der Labyrinthkapsel gewinnt. Ventral von der 1. Facette kommt die in Fig. 12 als *R. m. t. a.* bezeichnete Stelle zu mächtiger Ausdehnung und füllt den Winkel zwischen Chorda tympani und MECKEL'Schem Knorpel auf der einen, Manubrium mallei auf der anderen Seite als vordere Trommelfelltasche aus. Viel später, erst gegen Ende des 14. Tages, tritt auch die hintere Trommelfelltasche (*R. m. t. p.* (Fig. 2) unter einem dem Menschen fehlenden *Processus accessorius mallei* auf und liegt hier wie beim Menschen ebenfalls hypochordal.

Die tubotympanale Kante ist am 18. Tage völlig geschwunden, und die noch jetzt dorsal von der Chorda, epichordal, liegende Spitze (sp_1 , Fig. 1, 7) bezeichnet eine weiter ventral und kaudal liegende Stelle auf der punktierten Linie unter Sp_1 der Fig. 12.

Mit der Rückbildung der tubotympanalen oder Tensorfalte verfällt also auch der letzte Rest der 1. Schlundspalte einer Rückbildung. Während dieser Vorgänge entfernen sich die seitlichen Teile der Paukenhöhle immer weiter von der Schlundhöhle, und teils durch Einschnürung von hinten her, teils durch aktives Auswachsen wird die Tube gebildet. Schnecke und sekundärer Gaumen sind für die Formveränderungen die treibenden Faktoren. Säugetierkehlkopf und -Zunge, sekundärer Gaumen, Schnecke und Mittelohr sind morphologische und physiologische Korrelate und bedingen einander auch in der Entwicke-

lung. Paukenhöhle und Tube können so nicht mehr als Homologen des Spritzloches der Selachier angesehen werden, sondern stellen einen vorgeschobenen Teil der Kopfdarmhöhle dar, in dessen Bereich die 1. Schlundspalte einst lag. Sie sind als Ganzes eine Neuerwerbung des Säugetierstammes, ebenso wie der sekundäre Gaumen und die Schnecke. Daß sie sich ebenso wie jene aus bei niederen Formen schon vorhandenen Teilen entwickelt haben, ist selbstverständlich.

In Ergänzung meiner früheren Bemerkungen über die vergleichende Anatomie des Mittelohres¹⁾ mag diese kurze Mitteilung der Veröffentlichung einer dem Abschluß nahen, auf ein umfangreicheres Material von Rekonstruktionen und von Präparationen erwachsener und embryonaler Formen aufgebauten Arbeit vorhergehen.

Berlin, 20. November 1903.

Nachdruck verboten.

Sull'estistenza di una cartilagine sopraaricoidea sull'uomo e sulla sua importanza morfologica.

Per il Dr. J. CITELLI.

(Istituto Anatomico di Catania diretto dal Prof. R. STADERINI.)

Con 2 figure.

A costituire lo scheletro della laringe umana oltre i grossi pezzi cartilaginei, costanti, quali le aritenoidi, la cricoide, la tiroide e l'epiglottide, contribuiscono anche dei piccoli noduli cartilaginei, posti in punti diversi e non costanti. Essi sono: 1° le cartilagini di MORGAGNI (cuneiformi) che possono mancare, mentre in una serie di mammiferi non solo sono costanti ma molto sviluppate; 2° le cartilagini di SANTORINI, anch'esse non costanti e che mancano completamente in molti animali; 3° le cartilagini sesamoidi anteriori, scoperte da MAYER nell'estremo anteriore di ciascuna corda vocale e la cui natura cartilaginea è stata messa in dubbio da qualche autore; 4° le cartilagini sesamoidi posteriori poste nelle vicinanze dell'estremo superiore del margine esterno di ciascuna cartilagine aritenoide, scoperte da LUSCHKA e non costanti nell'uomo, mentre in alcuni mammiferi sono normali; 5° la cartilagine interaritenoide scoperta pure da LUSCHKA e molto rara.

Questi noduli cartilaginei pare si siano originati, per distacco, dalle grosse cartilagini laringee: così le cartilagini di MORGAGNI, secondo GÖP-

1) Anat. Anz., Bd. 23, 1903, p. 553—556.

PERT (1) derivano dall'epiglottide, le cartilagini di SANTORINI dall'apice delle aritenoidi, le cartilagini sesamoidi anteriori dalla tiroide, le cartilagini sesamoidi posteriori dalle cartilagini cuneiformi, che talvolta sono costituite da vari nuclei distinti (2), la cartilagine interaritenoidale secondo ZUCKERKANDL (3), dalle cartilagini aritenoidi, secondo DUBOIS e GÖPPERT dalla cricoide.

Detto ciò sui vari noduli cartilaginei che si possono incontrare nella laringe dell'uomo, fermiamoci adesso più particolarmente sulla cartilagine interaritenoidale che ci interessa di più, appunto per poterla distinguere dalla cartilagine che noi verremo a descrivere.⁷³

La cartilagine interaritenoidale, scoperta nell'uomo da LUSCHKA nell'anno 1869 (4), trovasi al limite inferiore della incisura omonima e, come abbiamo detto, è molto rara. Essa giace molto superficialmente rispetto la faringe ed è ricoperta solo di mucosa e ghiandole; cosicchè quando ha una certa grandezza può formare un rilievo sporgente nel faringe, visibile colla laringoscopia. Questo nucleo cartilagineo è inglobato dalle fibre del legamento crico corniculato o jugale precisamente nel posto della sua biforcazione (5).

La conoscenza di questa cartilagine, secondo l'autore (l. c.) avrebbe una certa importanza non solo perchè può essere visibile colla laringoscopia, oltrechè può dar luogo alla formazione di una granulazione sporgente nel cavo faringeo, ma anche dal punto di vista morfologico, poichè essa in certo modo ricorderebbe una formazione la quale esiste di regola tra le cartilagini aritenoidi del cane.

Nella sua monografia poi sulla laringe umana (6) lo stesso autore aggiunge che la cartilagine interaritenoidale è stata trovata da C. MAYER nel *gulo borealis* e nell'orso.

Veniamo adesso alla descrizione della cartilagine da noi trovata nell'uomo, e poi parleremo della sua importanza morfologica.

Facendo raccolta di laringi umane adulte allo scopo precipuo di trovarne qualcuna che presentasse delle alterazioni speciali per studiarle poi microscopicamente, in una di queste laringi, appartenente a un vecchio di 70 anni molto robusto, ho trovato un nodulo cartilagineo il quale fin dal primo momento ha richiamato la mia attenzione.

Esso, come si vede nella Fig. 1, è posto immediatamente sopra la piastra della cricoide e quasi sulla linea mediana (leggermente spostato verso destra). Trovasi collocato profondamente, in avanti cioè l'inserzione del legamento jugale e tra i due muscoli interaritenoidi, obliquo e trasverso. Ha la forma di una lente piano convessa, di cui la faccia posteriore (superficiale) è piana, e la anteriore (profonda) è

convessa e contenuta in una fovea rivestita di una lamina di tessuto fibroso denso, non tapezzata però da sinoviale.

Col suo contorno inferiore questa cartilagine tocca direttamente il margine superiore del castone della cricoide, mentre tutto il resto è posto dietro il muscolo interaritenoidico trasverso e in un livello anteriore all'interaritenoidico obliquo. Al microscopio questo nodulo mostrasi costituito da cartilagine ialina. Questo nodulo infine deve essere abbastanza raro nell'uomo, sia perchè in circa 50 laringi esaminate [15 quest'anno e più di 30 negli anni 1899—1900, quando studiavo la struttura della mucosa laringea nell'uomo (7)] ho potuto trovarlo soltanto nella laringe di cui ho parlato precedentemente, sia perchè finora non è stato riscontrato da nessuno.

a b
○ 0

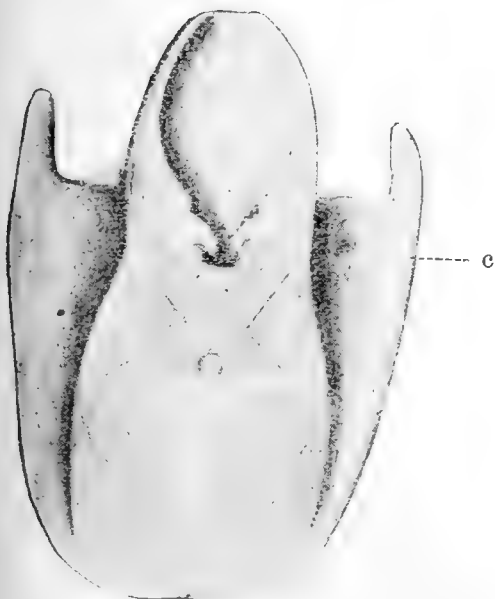


Fig. 1.

Fig. 1. a Cartilagine sopracricoidea in grandezza naturale vista di faccia. b vista in sezione. c Laringe umana con cart. sopracricoidea in metà grandezza.

Fig. 2. Laringe di Ornitorince.

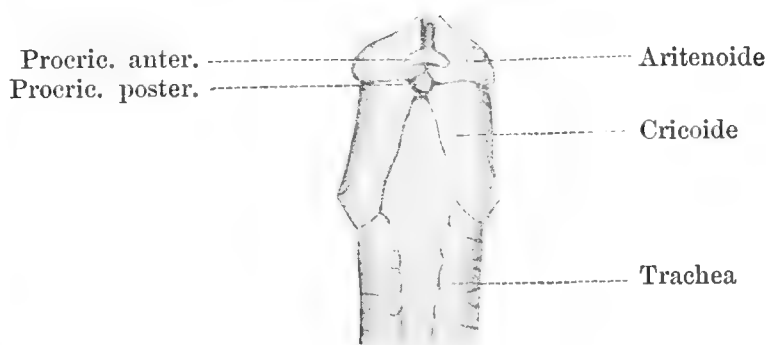


Fig. 2.

L'esistenza intanto di questa cartilagine nell'uomo non indica una semplice varietà anatomica, ma invece ha importanza dal lato morfologico, perchè, per quanto dirò appresso, pare che questa cartilagine, e non la cartilagine interaritenoidica di LUSCHKA, come vorrebbe quest' A., sia l'omologa della cartilagine procricoide che esiste normalmente in molti animali. Per stabilire però questo fatto è necessario intrattenerci un po' sulla cartilagine procricoide degli animali.

Secondo il DUBOIS (8): „La cartilagine procricoide (cart. interaritenoidica, sesamoide, interarticolare, cuneiforme o intercalare degli Anatomici comparati) è rappresentata da una o due piccole cartilagini impari poste l'una dietro l'altra, le quali si son separate in avanti

dalla parte media della parete della cricoide e giacciono avanti di questa tra o sopra le aritenoidi. Essa di già si può dimostrare in alcuni anfibi e rettili, ma si trova come formazione normale nei Monotremi e Marsupiali, come anche in molti placentati (specie in tutti i carnivori osservati [esclusa la iena], nei pinnipedi, alcuni insettivori, chiroteri, proscimie, alcuni ungulati ecc.). Negli ordini più elevati essa si presenta come varietà rara.“

L'A. inoltre ci presenta le figure della laringe della *Chelonia viridis* (rettile), in cui si ha una grande cartilagine procricoide della forma dell'epiglottide umana attaccata per la sua base alla cricoide; di quella dell'ornitorinco (Monotremi) in cui esistono (come si vede dalla Fig. 2 ch'io ho creduto opportuno riprodurre) due cartilagini procricoidi, e di quella del *Dendrolagus inustus* in cui esiste anche la procricoide.

Il GÖPPERT (9) invece non parla dell'esistenza della cartilagine procricoide negli anfibi, ma occupandosi del laringe dei rettili (l. c. Vol. 28, p. 3) dice, che in questi dalla parte dorsale del margine cricoideo si origina un *processus anterior superior* il quale nei rettili più evoluti può separarsi dal resto della cricoide (alcuni chelonii) e formare un pezzo a sè, il procricoide, che rimane legato mobilmente colla cricoide. L'A. inoltre aggiunge che la causa di questa separazione può ricercarsi nel fatto che la cartilagine procricoide (l. c. Fig. 4) giace immediatamente avanti la muscolatura che serve a chiudere la laringe (*Schließmuskulatur* o muscolatura dorsale), la quale muscolatura per la sua attività deve muovere la sporgenza verso la cricoide.

Questi due Autori adunque fanno derivare la cartilagine procricoide dalla piastra della cricoide, e il secondo A. giustifica abbastanza bene il proprio modo di vedere.

Secondo il SYMINGTON però (10) la cartilagine procricoide deriverebbe dalle aritenoidi. Egli occupandosi della laringe dei Marsupiali e dei Monotremi si esprime in questo modo a proposito della cartilagine procricoide che chiama *interaritenoidica*: „Nei Marsupiali questa cartilagine sembra essere normale, almeno non l'ho visto mancare mai. Essa è posta tra le due aritenoidi e si articola con le superfici superiori del processo interno di queste due cartilagini. KÖRNER (11) la mostra nell'*Halmaturus giganteus* come situata alla faccia dorsale di questi processi, ma io non l'ho trovato mai in quella posizione. DUBOIS (l. c.) la chiama procricoide impropriamente perchè nei Marsupiali non è in connessione colla cricoide, essendo da questa separata dal processo interno delle aritenoidi, mentre è parzialmente

inclusa nel muscolo aritenoideo. La cartilagine procricoide anteriore dell'ornitorinco corrisponde evidentemente all'interaritenoide dei Marsupiali, la posteriore può rappresentare le estremità del processo interno delle aritenoidi separate dalle loro rispettive cartilagini e fuse assieme.“

Se ci ricordiamo però di quanto dice il GÖPPERT (l. c.), che cioè nei rettili in un primo stadio si ha la formazione di un processus anterior superior, il quale partendosi dal margine anteriore della piastra della cricoide va ad addossarsi alla faccia posteriore delle cartilagini aritenoidi, e che in uno stadio più evoluto si ha negli stessi rettili la separazione di questa apofisi e la formazione di una cartilagine a sè ancora mobilmente legata alla cricoide, siamo costretti a giudicare poco accettabili le vedute del SYMINGTON. Il trovarsi difatti nei Marsupiali questa cartilagine distante di pochi mm. dal margine anteriore della piastra della cricoide e parzialmente inclusa nel muscolo aritenoideo, non è una ragione per dire che essa non deriva dalla cricoide, potendo benissimo essa cartilagine derivare da quel processo anterior superiore, già menzionato, del quale si sia riassorbito il tratto prossimale alla cricoide. E nei Monotremi i due nuclei cartilaginei, che occupano precisamente il posto del processo anterior superiore, molto probabilmente derivano da questa apofisi segmentatasi in due pezzi.

Per noi quindi, anche per quanto diremo a proposito dell'uomo e del cane, il nome di cartilagine procricoide è benissimo appropriato, sia perchè negli animali sta in avanti della cricoide anche quando si trova un po' discosta da questa, sia principalmente perchè con tutta probabilità deriva dalla cricoide.

Io ho esaminato le laringi dei mammiferi più comuni per vedere se esiste o no in questi la cartilagine procricoide, ed ho trovato quanto segue: 1° Dell'ordine degli Artiodattili esaminati il maiale, il hue e la pecora, non esiste in nessuno di essi cartilagine procricoide. 2° Ordine Perissodattili: il cavallo che non presenta cartilagine procricoide. 3° Ordine Rosicanti: cavia e coniglio, manca in tutti e due la procricoide. 4° Carnivori: cane e gatto domestico, esiste nel primo, manca nel secondo. 5° Chiropteri: pipistrello comune (*Vesperugo noctula*) in cui manca.

Dei primati non ne ho potuto esaminare nessuno, ma GIACOMINI che si è occupato della laringe del Gorilla o del Gibbone (12), non parla dell'esistenza in essi di cartilagine procricoide. Aggiungerò infine che in alcuni Gallinacei (galline), che come sappiamo son molto vicini nella scala zoologica ai Monotremi, non esiste nemmeno nella vera laringe cartilagine procricoide.

Da quanto abbiamo detto risulta che la cartilagine procricoide rappresenta negli animali un pezzo cartilagineo distaccatosi dalla piastra della cricoide, e che resta più o meno vicina alla cricoide medesima. Oltre a ciò essa è una cartilagine profonda, in contatto cioè colle apofisi mediali delle cartilagini aritenoidi, e spesso col margine anteriore della cricoide da cui si è distaccata.

Questa cartilagine negli animali inferiori (*Chelonii*) sta davanti al muscolo costrittore del laringe; nei mammiferi invece essa tende a farsi sempre più superficiale; il segmento costrittore dorsale difatti, da cui derivano poi nell'uomo i muscoli interaritenoidi obliqui e trasversali, per lo più è in connessione colla procricoide, e nei placentati esso risulta del m. ari-procricoideo, il quale finalmente per riduzione e scomparsa della cartilagine procricoide si trasforma nell'impari muscolo interaritenoidico (13).

Nel cane però l'unico muscolo interaritenoidico trasversale rappresenta ancora un muscolo ari-procricoideo, poichè in esso la cartilagine procricoide, abbastanza sviluppata, dà attacco coi suoi margini laterali alle due metà laterali del m. interaritenoidico, restando colla sua parte di mezzo scoperto da muscolo. Essa col suo margine posteriore sta di solito un po' discosta dal margine anteriore della piastra della cricoide (in qualche cane però essa tocca direttamente questo margine), e ricopre colla sua faccia anteriore le apofisi mediali delle cartilagini aritenoidi.

La nostra cartilagine adunque, la quale è in diretto contatto col margine superiore della cricoide e trovasi immediatamente dietro il muscolo interaritenoidico trasversale e a un livello anteriore all'interaritenoidico obliquo, sia per l'altezza in cui giace, come per la profondità, deve essere considerata come l'omologa della procricoide degli animali; l'ho chiamata sopracricoidica, perchè nell'uomo per la stazione eretta sta sopra e non avanti la piastra della cricoide.

Per confermare maggiormente questa omologia aggiungerò, che GRUBER (14) esaminando lo scheletro di centinaia di laringi umane esistenti nel suo Museo, trovò che nell'1%—1 per 150 dei casi si solleva dal margine superiore della piastra della cricoide un dente mediano o anche una vera apofisi mediana, che egli chiama *processus medianus laminae cartilaginis cricoideae*. Questa apofisi quindi, la quale secondo FR. MERKEL (15) dovrebbe interpretarsi come una cartilagine procricoide saldatasi alla cricoide, secondo noi invece corrisponde morfologicamente al *processus superior anterior* dei rettili, dal quale poi si originerà in uno stadio ulteriore una cartilagine a sè, come nel nostro caso.

Se si guarda infine la Fig. 2, ch'io ho preso dal lavoro del DUBOIS, si vedrà ancora meglio quanta somiglianza vi sia, oltrechè per la sede anche per la forma, tra la cartilagine da noi trovata nell'uomo e la procricoide posteriore dell'ornitorinco.

Per quanto completa intanto sembra essere l'omologia tra la nostra cartilagine e la procricoide degli animali, altrettanto quistionabile è l'omologia tra quest'ultima cartilagine e la cartilagine interaritenoidica di LUSCHKA. ZUCKERKANDL (l. c.) aveva del resto messa in dubbio questa omologia, fondandosi sul fatto che la cartilagine interaritenoidica è molto superficiale, appena al disotto della mucosa faringea, mentre la procricoide è profonda. A questa ragione credo se ne possono aggiungere altre due: 1° il criterio dell'altezza in cui giace, parecchi cm. cioè più in alto del margine superiore della cricoide; 2° il criterio della struttura che è quella di una cartilagine reticolare, mentre la procricoide del cane e la nostra cartilagine sono ialine come la piastra della cricoide da cui derivano.

Probabilmente quindi l'interaritenoidica di LUSCHKA sarà un nodulo cartilagineo distaccatosi dalle aritenoidi, e che non ha niente a che fare con la cartilagine procricoide degli animali.

Bibliografia.

- 1) GÖPPERT, Ueber die Herkunft des WRISBERGSchen Knorpels. *Morphol. Jahrb.*, Bd. 21, 1894, p. 68.
- 2) ROMITI, Trattato di anatomia dell'uomo, Parte V, p. 221.
- 3) ZUCKERKANDL, HEIMANN'S Handbuch der Laryngologie u. Rhinologie, Bd. 1, p. 60.
- 4) LUSCHKA, *Arch. f. Anat. u. Physiol.*, Anat. Abt., 1869, p. 437.
- 5) Vedi fig. nel POIRIER. *Traité d'Anat. Humaine*, Vol. 4, 1895, p. 433.
- 6) LUSCHKA, Ueber den Kehlkopf des Menschen, Tübingen 1871.
- 7) CITELLI, Studio sulla struttura della mucosa laringea nell'uomo. *Arch. ital. di Laringologia*, Vol. 21, 1901, p. 15.
- 8) DUBOIS, Zur Morphologie des Larynx. *Anat. Anz.*, Bd. 1, 1886, p. 181.
- 9) GÖPPERT, Der Kehlkopf der Amphibien und Reptilien. *Morphol. Jahrb.*, Bd. 26, Heft 2, 1898, p. 282; Bd. 28, Heft 1, 1899, p. 1—97.
- 10) SYMINGTON, The marsupial larynx. *Journ. of Anat. and Physiol.*, Vol. 33, N. S. Vol. 13, 1898, p. 31—49. — The cartilages of the monotreme larynx. *Ibid.* Vol. 34, N. S. Vol. 14, 1899, p. 90—100.
- 11) KÖRNER, O., Beiträge zur vergleichenden Anatomie und Physiologie des Kehlkopfes der Säugetiere und des Menschen. *Abhandl. d. Senckenberg. naturf. Ges.*, Bd. 13, 1884.
- 12) GIACOMINI, La laringe nel Gorilla e nel Gibbone. *Giorn. della R. Accad. di Med.*, Torino 1897, No. 7—9.

- 13) DUBOIS, l. c. p. 227—228.
- 14) GRUBER, W., Ueber Kehlköpfe mit einem supernumerären Proc. medianus ecc. Arch. f. Anat. u. Phys., 1874, p. 463.
- 15) MERKEL, FR., BARDELEBENS Handbuch d. Anat. d. Menschen, Bd. 6, Teil 1, 1902, p. 17.

Nachdruck verboten.

Bemerkung über die Innervation des *M. rectus medialis oculi* bei den Anuren.

Von Dr. E. GAUPP, a.-o. Prof. in Freiburg i. B.

In CORNINGS Arbeit über die vergleichende Anatomie der Augenmuskulatur¹⁾ findet sich ein Irrtum in der Wiedergabe einer von mir gegebenen Darstellung, den ich hier kurz berichtigen möchte.

Es handelt sich um den Abgang des für den *M. rectus medialis oculi* bestimmten Nervenastes vom R. ventralis des N. oculomotorius bei *Rana*. CORNING zitiert hierfür meine in der „Anatomie des Frosches“ gemachten Angaben²⁾ folgendermaßen (CORNING, p. 121):

„Für *Rana* machen ECKER-GAUPP, (GAUPP, 1899) folgende Angaben: Der N. oculomotorius teilt sich innerhalb der Orbita in einen Ramus dorsalis zum *M. rectus superior*, den er gewöhnlich durchsetzt, und einen Ramus ventralis, der um den hinteren Rand und die untere Fläche des *M. rectus inferior* herum zum *M. obliquus inferior* verläuft. Er gibt einen Ast zum *M. rectus internus* ab, bevor er an den hinteren Rand des *M. rectus inferior* gelangt.“

Danach könnte es also scheinen, als ob bei *Rana* der Nerv für den *M. rectus medialis* über die Dorsalfläche des *M. rectus inferior* nach vorn verlief — was CORNING in der Tat auch annimmt. Es würde sich daraus, wie CORNING weiter erörtert, einerseits eine Ähnlichkeit des Anurenverhaltens mit dem bei Teleostiern ergeben, bei denen CORNING den Nerven für den Rectus medialis tatsächlich über den *M. rectus inferior* hinweg verlaufend fand; andererseits aber auch ein sehr auffallender Unterschied gegenüber den Urodelen, bei denen, wie wenigstens aus den Angaben von v. PLESSSEN und RABINOVICZ³⁾ zu ent-

1) H. K. CORNING, Ueber die vergleichende Anatomie der Augenmuskulatur. Morpholog. Jahrb., Bd. 29, Heft 1, 1900 (Jahreszahl des Bandes: 1902).

2) E. GAUPP, A. ECKERS und R. WIEDERSHEIMS Anatomie des Frosches. Auf Grund eigener Untersuchungen durchaus neu bearbeitet. Zweite Abteilung, 2. Aufl., 1899.

3) v. PLESSSEN und RABINOVICZ, Die Kopfnerven von *Salamandra maculata* im vorgerückten Embryonalstadium, München 1891.

nehmen ist, der Ast zum Rectus medialis erst abgeht, nachdem der R. ventralis des Oculomotorius auf die Ventralfläche des M. rectus inferior gelangt ist.

Die daran geknüpften Erörterungen werden gegenstandslos durch die Tatsache, daß meine Angabe ganz anders lautet, als CORNING berichtet. Wörtlich sage ich folgendes (l. c. p. 130):

„R. ad M. rectum medialem; ein langer, dünner Nerv, der abgeht, wo der Stamm an die Ventralfläche des Rectus inferior tritt.“

Aus diesem: „wo der Stamm an die Ventralfläche des Rectus inferior tritt“, hat offenbar irgend ein tückischer Zufall in CORNINGS Notizen das: „bevor er an den hinteren Rand des M. rectus inferior gelangt“ gemacht — was das direkte Gegenteil meiner tatsächlichen Angabe bedeutet.

Daß bei Rana der Ast zum Rectus medialis vom ventralen Ast des Oculomotorius abgeht, nachdem derselbe sich um den hinteren Rand des Rectus inferior herum auf die Ventralfläche dieses Muskels begeben hat, geht übrigens völlig klar auch aus der von mir gegebenen Abbildung (l. c. Fig. 33) hervor. In dieser liegt sogar der Abgang des Astes für den Rectus medialis etwas weiter vorn, als dem Wortlaut des Textes entspricht; einen prinzipiellen Unterschied bedingt das nicht, es handelt sich bei diesen Verschiedenheiten nur um eine etwas frühere oder spätere Loslösung eines Nervenastes vom Stamme, wie das ja sehr häufig ist. Die Beziehung des Nervenlaufes zum M. rectus inferior erfährt dadurch keine Alteration. Neuerdings finde ich übrigens den Abgang meist so, wie ich ihn in der oben erwähnten Figur gezeichnet habe.

Somit zeigt auch bei Rana der Ast des N. oculomotorius zum M. rectus medialis das gleiche Verhalten, wie es sich aus der Darstellung von v. PLESSSEN und RABINOVICZ für Salamandra schließen läßt, d. h. er verläuft ventral vom M. rectus inferior zu seinem Muskel.

Freiburg i. B., 16. Dezember 1903.

Nachdruck verboten.

Trajektorielle Strukturen.

VON HERMANN TRIEPEL in Greifswald.

Vor kurzem habe ich in dieser Zeitschrift¹⁾ den Vorschlag gemacht, Strukturen als „mechanische“ zu bezeichnen, wenn durch ihre

1) TRIEPEL, Ueber mechanische Strukturen. Anat. Anz., Bd. 23, 1903, p. 480 ff.

Elemente nur Trajektorien (bezw. Achsen von Spannungsellipsoiden), die bei typischer Beanspruchung konstruiert werden können, insubstantiiert erscheinen. Zu meinen Ausführungen gehört noch ein Zusatz mit der Erwähnung eines zweiten Namens für dieselbe Strukturform, dessen Verwendung ich unter einem sogleich zu nennenden Vorbehalt empfehlen möchte.

Ich verhehle mir nämlich nicht, daß der Versuch, eine neue Bezeichnung einzuführen, großen Schwierigkeiten begegnet, wenn in ihr keine Beziehungen zu bekannten Begriffen offen zu Tage liegen. Bessere Aussichten würde daher der (schon gebrauchte) Name „trajektorielle Strukturen“ haben, und wenn ich an seiner Verwendbarkeit zuerst gezweifelt habe, so war das deswegen der Fall, weil man sich heute von Trajektorien oft eine unzutreffende Vorstellung macht. Es gibt, wie ich neulich dargelegt habe, in einem beanspruchten Körper drei Systeme von Trajektorien, und nicht nur, wie man aus den üblichen Konstruktionen in der Ebene entnehmen könnte, zwei (entsprechend maximalen Zug- und Druckspannungen). Wenn man in der Ebene konstruiert und nur zwei Systeme zeichnet, existiert doch — abgesehen von Ausnahmefällen, die im Organismus wohl kaum einmal verwirklicht sein werden — immer noch eine dritte Schar von Trajektorien, die auf die Zeichenfläche senkrecht auftreffen, Linien, die wir vernachlässigen. Unter der Voraussetzung, daß man sich des Bestehens dieser und der anderen wichtigen, neulich beschriebenen Eigenschaften der Trajektorien bewußt bleibt, möchte ich dem Ausdruck „trajektorielle Strukturen“ als dem farbreicheren und dem beziehungsreicheren vor dem Ausdruck „mechanische Strukturen“ den Vorzug einräumen. In gleicher Weise dürften die Namen „trajektorielle Architektur“, „trajektorielle Textur“ vor den Namen „mechanische Architektur“, „mechanische Textur“ zu bevorzugen sein.

Zur Aeüßerung meines Vorschlages war ich zunächst dadurch bestimmt worden, daß ich den Namen „funktionelle Strukturen“, weil ihm nach der von ROUX ursprünglich gegebenen Definition keine genügend umfassende Bedeutung zukam, nicht den „trajektoriellen“ Strukturen beilegen mochte. ROUX hat nämlich früher (1883 und 1895) eine „funktionelle Struktur“ als eine solche definiert, „welche sich der Funktion eines Organes so anschmiegt, daß sie bloß die Linien stärkster Funktion insubstantiiert“. In einer jüngst erschienenen Publikation¹⁾ sagt er dagegen mit Bezug auf meinen Vorschlag, daß

1) ROUX, Besprechung. OTTO MAAS, Einführung in die experimentelle Entwicklungsgeschichte (Entwicklungsmechanik). Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organismen, Bd. 17, 1903, Heft 1, p. 164.

er „unter funktioneller Struktur nur eine der Funktion hochgradig, bis ins Feine hinein angepaßte Struktur“ verstehe. Da Roux somit neuerdings kein Gewicht mehr darauf zu legen scheint, daß in einer mechanisch beanspruchten, als „funktionell“ zu bezeichnenden Struktur nur Linien maximaler Spannung insubstantiiert sind, so entfällt natürlich der erste meiner Gründe.

Wenn ich trotzdem den Namen „funktionelle Struktur“ nicht adoptieren möchte, so bestimmt mich hierzu der zweite meiner Gründe. Wir tun nämlich, wie ich glaube, bei der Unvollkommenheit unserer Einsicht in den Zusammenhang von Form und Funktion gut daran, die Form noch nicht mit einem Namen zu belegen, der etwas über ihre Beziehung zur Funktion aussagt, und es empfiehlt sich, bei der Beschreibung und Klassifizierung von Strukturen zunächst nur auf den objektiven Befund Gewicht zu legen. Zu der Ansicht, durch die Anwesenheit bestimmter Strukturen werde die Funktion erleichtert, oder eine Struktur „schmiege sich der Funktion hochgradig, bis ins Feine hinein an“, gelangt man nach der Beobachtung der anatomischen Thatsachen erst sekundär, durch eine neue Verstandesoperation. Der Name „funktionelle Struktur“ könnte, wenn er im Sinne von „trajektorieller Struktur“ gebraucht würde, zu Mißverständnissen führen. Eine Struktur darf jetzt als „funktionell“ bezeichnet werden, ohne daß die „trajektorielle“ Anordnung ihrer Elemente bewiesen werden muß. Eine „trajektorielle“ Struktur ist jetzt immer eine „funktionelle“, ob man aber diesen Satz umkehren kann, erscheint fraglich. Nach der neueren Definition Rouxs ist der Begriff „funktionelle Struktur“ weiter als der Begriff „trajektorielle Struktur“, früher war das Verhältnis umgekehrt. Es entspricht den heute geltenden Beziehungen, wenn man in der letzten Zeit mit dem Gebrauch des Namens „funktionelle Struktur“ wenig zurückhaltend gewesen ist. Viele der so bezeichneten Strukturen mögen gut und nützlich sein und die Ausübung der Funktion erleichtern, sie sind aber sicher nicht „trajektoriell“.

Daß Roux für die Entstehung funktioneller Strukturen nicht nur funktionelle Anpassung, sondern auch Vererbung verantwortlich macht, habe ich letzthin ebenso erwähnt, wie er das neuerdings wieder selbst tut. Ich habe ferner gesagt, daß Roux offenbar das Hauptgewicht, „wenn nicht bei der ersten Anlage, so doch bei der Ausgestaltung funktioneller Strukturen“, auf die funktionelle Anpassung legt, und dasselbe hat er selbst, nur mit anderen Worten, am angeführten Orte ausgesprochen. Ich meine nun, der Name „funktionelle Struktur“ könne den Eindruck erwecken, als sei die Wirk-

samkeit der funktionellen Anpassung bei ihrer Entstehung bewiesen, was indessen, wenigstens soweit es sich um typische Strukturen handelt, nicht der Fall ist. Während wir — so habe ich mich schon früher geäußert — mit großer Genauigkeit feststellen können, ob eine Struktur in ihrem Aufbau bestimmten mechanischen Gesetzen gehorcht, so kann andererseits ein Ausspruch über die mögliche Entstehung einer (typischen) Struktur immer nur hypothetisch sein.

ROUX sagt a. a. O. (p. 164, Anm.): „Zugleich sei berichtigend erwähnt, daß die radiären Fasern des Trommelfells, von denen er (TRIEPEL) glaubt, daß sie nicht gespannt würden und daher nicht in meine Theorie paßten, bei der Funktion in Wirklichkeit wohl gespannt, sogar stärker gespannt werden als die zirkulären Fasern.“ Hierzu möchte ich bemerken, daß die Angabe, ich hätte das Vorkommen von Spannungen in den radiären Fasern des Trommelfelles geleugnet, irrtümlich ist. Vielmehr habe ich mich so geäußert: „Diese sind minimal gespannt und stellen insubstantiierte kleine Ellipsenachsen dar.“ Daß hier „minimal“ nicht in dem landläufigen Sinne, anstatt „nicht merklich“ oder „so gut wie gar nicht“, sondern in der Bedeutung „am wenigsten“ gemeint ist, geht wohl deutlich aus der zweiten Hälfte des Satzes hervor. Der mathematische Beweis dafür, daß die zirkulären Fasern des Trommelfelles stärker gespannt werden als die radiären, dürfte zu einer Wiedergabe an diesem Orte nicht geeignet sein. Es genügt, auf ähnliche (wenn auch nicht ganz übereinstimmende) Fälle von Beanspruchung und deren Folgen hinzuweisen. Ich denke an die von einem Stein getroffene Glasscheibe und den gleichfalls an umschriebener Stelle getroffenen Schädel. Hier erhalten wir infolge des maximalen zirkulären Zuges radiäre Sprünge; wäre der Zug in radiärer Richtung stärker, so würden zirkuläre Risse entstehen. Beiläufig sei bemerkt, daß der Techniker bei gleichmäßig verteilter Belastung kreisförmiger, an der Peripherie eingespannter Scheiben ähnliche Resultate erzielt. Wenn in einem Objekt verschieden große Zugspannungen auftreten, so kann nur eine von ihnen maximal sein. Da nun beim Trommelfell mehrere Zugspannungen und — nach der älteren Definition Rouxs — in „funktionellen Strukturen“ nur die maximalen Spannungen insubstantiiert sind, so gehörte, wie ich gesagt habe, das Trommelfell nicht zu dieser Klasse von Strukturen. Nach der neueren, gekürzten Definition Rouxs hat man es freilich ebenso gewiß dazuzurechnen.

Nachdruck verboten.

Einige Vorschläge zur Nomenklatur.

VON KARL VON BARDELEBEN.

Bei der weit verbreiteten Abneigung gegen die Einsetzung einer neuen Nomenklatur-Kommission, angesichts aber auch der nicht gut zu umgehenden Ausmerzung von offenbaren Irrtümern und Inkonsequenzen der B.N.A. gestatte ich mir, einige Bemerkungen zu veröffentlichen, welche ich bereits vor über Jahresfrist privatim Herrn Kollegen W. KRAUSE vorgelegt habe. Den äußeren Anlaß hierzu gab mir der Beginn der Bearbeitung einer neuen, im Januar 1904 erscheinenden, Auflage des mit H. HAECKEL und FR. FROHSE herausgegebenen Atlas der topographischen Anatomie, in dem selbstverständlich von Anfang an eine konsequente Nomenklatur in der „Beschriftung“ der Abbildungen und im Texte durchgeführt werden mußte.

Zunächst gestehe ich, daß ich im Beginn meiner längere Zeit fortgesetzten kritischen Studien in den B.N.A. und der hierher gehörigen Literatur viel radikaler vorgehen wollte, als ich es jetzt, ein Jahr später, tue. Ich habe gesehen, daß sich viele Dinge bereits so eingebürgert haben, daß wir sie lieber nach dem Satze: „*quieta non movere*“ behandeln wollen. Dahin gehört z. B. das Wort *anterior* statt *anticus*. In der 2. Auflage des Atlas habe ich noch „*anticus*“, z. B. bei *M. scalenus* und *tibialis anticus* (vgl. GEGENBAUR). „*Anterior*“ ist nämlich gar kein Latein, so sehr es auch den Anschein hat; es ist jedenfalls nach Analogie von *posterior* oder *inferior* gebildet worden, aber nicht von einem Römer, sondern von einem Griechen, Ammianus Marcellinus, einem Grammatiker, der Mitte des 4. Jahrhunderts nach Christi Geburt lebte. Es hieß zwar *posterus*, *posterior* — aber einen Komparativ von *anticus* gab es im klassischen Latein nicht, man sagte *prior* oder dergl.

Mit C. S. SCHULTZE und GEGENBAUR, auch BRAUNE (mündliche Mitteilung) bin ich der Ansicht, daß wir die Endigung **-ides** für die griechische Endigung *-εἰδής* (neutr. *-εἶδες*) oder *-εἰδής* (neutr. *-εἰδές*) beibehalten sollen, also: *Os hyoides*, *Cartilago thyreoides*, *cricoides*, *M. deltoides*, *rhomboides*, — daß wir aber die von diesen Worten abgeleiteten Adjektiven mit **-ideus** bilden können. *A. deltoidea*, *M. omohyoideus*, *M. sternothyreoides* u. s. w.

Von Inkonssequenzen der B.N.A. möchte ich nennen und wenigstens zum Teil verbessern:

Maxilla heißt **Oberkiefer**, — Mandibula Unterkiefer. Aber Glandula submaxillaris (Arteria, Ductus, Fossa, Trigonum etc.) die Drüse am **Unterkiefer**! Das ist meines Erachtens unzulässig! Die Drüse müssen wir, wenn es auch eine Silbe länger ist, Gl. submandibularis nennen.

Warum die Reihenfolge beim Zentralnervensystem erst Rückenmark, dann Gehirn ist, bei den peripheren Nerven erst Gehirn, dann Rückenmark, ist mir unerfindlich.

Die Bezeichnung inferior ist im Zentralnervensystem mal gleich ventral (Nucleus olivaris inferior, Medulla oblongata), mal gleich kaudal (beim Ventriculi IV) zu verstehen. Allerdings ist der kaudale Teil des 4. Ventrikels auch bei aufrechter Körperhaltung der untere oder ventrale, aber das ist mit der Medulla oblongata doch gerade so.

Arteria appendicularis; warum nicht auch Appendix? Dies Wort hat drei Silben, Processus vermiformis sieben. Deutsch kann man ja „Wurmfortsatz“ in drei Silben sagen, oder „Darmanhang“. Die Chirurgen nennen das Ding Appendix, alle Praktiker die Erkrankung desselben Appendicitis. Deutsch pflegt man von „Blinddarm“-Erkrankungen und -Operationen zu sprechen; „Blinddarm“ ist aber in der menschlichen Anatomie das Caecum, und um dieses handelt es sich nicht, höchstens um Perityphlitis. Aber vergleichend-anatomisch und entwicklungsgeschichtlich ist es berechtigt, den den größten Teil des „Blinddarmes“ oder Darmanhanges, das eigentliche blinde Ende darstellenden Wurmfortsatz mit diesem Worte zu bezeichnen. So haben Laien und Praktiker eigentlich recht, wenn sie bei Erkrankungen und Operationen das Corpus delicti „Blinddarm“ nennen, aber den „Wurmfortsatz“ meinen.

Arteria gastrica (p. 72, B.N.A.), aber Vena coronaria ventriculi (p. 77); p. 143: Arteria coronaria ventriculi sinistra. Einfacher ist wohl Arteria gastrica, Vena gastrica (ev. superior).

Warum, trotz der Bemerkung von SIEGFRIED LAZARUS (Morphol. Jahrbuch, Bd. 24, p. 1, 1896), immer noch *foetus* geschrieben und gesprochen wird, weiß ich nicht. Foetus scheint noch schwerer ausrottbar zu sein als das gleichfalls an „Zwückauer“ erinnernde „Coecum“. Es heißt, wie in jedem lateinischen Wörterbuche zu lesen steht, nicht foetus, sondern fetus. Das Wort stammt von *feo*, erzeugen; vgl. *fecundus*. — (Noch neuerdings ist mir fetus als Fehler oder Nachlässigkeit bei der Korrektur gedeutet worden, — auch haben einige Autoren im Anzeiger das von der meinerseits instruierten Druckerei

richtig gesetzte fetus mühsam wieder in foetus „korrigiert“, d. h. verballhornisiert.)

Aehnlich geht es schon lange mit *anulus*, *anulare*. *Anus*, mit Einem n heißt im Latein der Ring; — es wurde „euphemistisch“ für „podex“ gebraucht — aber der Euphemismus pflegt ja als solcher nicht lange vorzuhalten, vgl. das deutsche „Hintere“. Diminutiv von *anus* Ring ist: *anulus* (der kleine Ring, das Ringlein). Es heißt also *Anulus inguinalis*, Lig. *anulare radii* etc., vgl. die italienischen Worte: *anello*, *anulare*, *anulario*. — *Annus*, mit zwei n, heißt das Jahr. Ursprünglich wird es wohl, vermute ich, dasselbe Wort gewesen sein, wohl von den Jahresringen der Bäume herrührend. Aber es wird im guten Latein im Sinne „Jahr“ mit zwei n, im Sinne „Ring“ mit einem n geschrieben. *Annulus* heißt also nicht Ring, sondern „Jährchen“!

Thoracicus und *thoracalis* sind leider beide weder griechisch noch lateinisch richtig; *thoracalis* kommt gar nicht vor, *θωρακικός* brustleidend. Ich schlage vor, da wir die Worte nun mal haben, überall da, wo die Brust als Stammesregion, im Sinne der Metamerie, bei der Wirbelsäule und den Rückenmarksnerven gebraucht wird, *thoracalis* (wie B.N.A. wollen) zu sagen: *Vertebrae thoracales*, N. *thoracalis* XII (statt des mißverständlichen „dorsalis“ und des zu speziellen „intercostalis“), dagegen das alteingebürgerte Wort *thoracicus* für die an der vorderen und seitlichen Brustwand im engeren Sinne des Wortes verlaufenden Gefäße und Nerven beizubehalten: *Arteria thoracica* aus der *Axillaris*, *Nervi thoracici* aus dem *Plexus brachialis*.

Ganz unerklärlich ist mir, was man sich bei *antibrachium* denkt. Es soll doch Vorderarm, vom lat. *ante*, nicht Gegenarm, vom griechischen *ἀντί*, bedeuten! Von den Dutzenden lateinischer Worte mit der Präposition *ante* gibt es nur ein einziges, in dem das e in i verwandelt ist: *anticipatio*, aber hier ist es wegen des Wohllautes geschehen — und das zweite i ist ja auch ein verwandeltes a, das *Verbum* heißt: *antecapio*.

Os *ileum* ist durchaus falsch; *ileum* gibt es nicht, *ileus* ist etwas ganz anderes. Das Wort heißt im obsoleten Singular *ile* Darm, gewöhnlich Plural: *ilia*, Genetiv *ilium*. Os *ilium* ist also der Knochen der oder für die Gedärme; *ilium* nicht Neutrum eines Adjektivs *ileus*, a, um, sondern indeklinabler Genetiv (vgl. Lig. *apicum* — dazu gelegentlich *Ligamenta apica*).

Bursa „mucosa“ halte ich für sehr bedenklich, auch das deutsche „Schleimbeutel“. *Mucus* heißt Rotz oder Nasenschleim, das Sekret der *Bursae* ist aber nicht Schleim — Schleimdrüsen gibt es hier nicht. Um die den Lernenden irreführende Bezeichnung abzuschaffen, werden

wir uns doch wohl zu Bursa synovialis oder vielleicht besser Bursa serosa, was ich hiermit vorschlage, entschließen müssen. „Bursa“ ist übrigens auch nicht lateinisch — erst mittelalterlich.

Lig. „denticulatum“ wird das gezähnte oder gezähnelte Band genannt, warum nicht dentatum?

Plica „malleolaris“, in der Paukenhöhle. Hier ist doch kein malleolus (Knöchel), sondern ein malleus (Hammer); also besser Plica „mallei“.

Nochmals möchte ich für radialis und ulnaris statt lateralis und medialis am Oberarm (Condyli, Epicondyli, Ränder, Septa intermuscularia) plädieren.

Schließlich erkläre ich feierlichst, daß ich die „neue Nomenklatur“ nach dem bewährten Rezept: „quieta non movere“ noch lange in Ruhe lassen möchte, daß ich mir nur gestatten wollte, Abweichungen von den B.N.A. an solchen Stellen, wo dort offenbare Irrtümer oder Inkonssequenzen vorliegen, vor dem großen Kreise der Leser des Anatomischen Anzeigers und den Mitgliedern der Anatomischen Gesellschaft zu rechtfertigen.

Jena, im Dezember 1903.

Bücheranzeigen.

H. Rouvière, Etude sur les ligaments du péricarde chez l'homme. Travail du Laboratoire d'Anatomie de la Faculté de Médecine de Montpellier (M. GILIS, professeur). Montpellier, 1903. 14 Abbildungen.

Verf., Prosektor bei GILIS, hat die Befestigungen („Bänder“) des Herzbeutels anatomisch und experimentell (an 5 Leichen) untersucht. Er unterscheidet eine untere und eine obere Gruppe von Bändern, — die untere besteht aus dem Lig. phrenico-pericardiacum und Lig. sterno-pericardiacum inferius; die obere Gruppe umfaßt das Lig. sterno-costopericardiacum superius, das Lig. vertebro-pericardiacum dextrum und sinistrum, ferner die aponeurotischen Ausbreitungen der visceralen und der Gefäßscheiden sowie letztere selbst. — Die Versuche ergaben, daß nur folgende Bänder stärkere Befestigung vermitteln: das Lig. vertebro-pericardiacum sinistrum, die sonstigen mannigfachen Beziehungen zwischen Herzbeutel und den Organen des hinteren Mediastinum, vor allem der Zusammenhang seines Gipfels mit den großen Gefäßen der Herzbasis.

B.

Abgeschlossen am 9. Januar 1904.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. **Karl von Bardeleben** in Jena.

Verlag von **Gustav Fischer** in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXIV. Band.

❧ 25. Januar 1904. ❧

No. 12.

INHALT. Aufsätze. **A. Schaper**, Ueber einige Fälle atypischer Linsenentwicklung unter abnormen Bedingungen. Ein Beitrag zur Phylogenie und Entwicklung der Linse. Mit 12 Abbildungen. p. 305—326. — **J. Dunlop Lickley**, On the Relations of the Seventh and Eighth Ribs to the Sternum in Man. p. 326—332. — **H. Herzog**, Ueber einen neuen Lidmuskel. Vorläufige Mitteilung. Mit 2 Abbildungen. p. 332—335.

Anatomische Gesellschaft. Programm für die 18. Versammlung in Jena, vom 18. bis 21. April 1904. p. 336.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Ueber einige Fälle atypischer Linsenentwicklung unter abnormen Bedingungen.

Ein Beitrag zur Phylogenie und Entwicklung der Linse.

Von **A. SCHAPER**.

(Aus der entwicklungsgeschichtlichen Abteilung des Anatomischen Institutes zu Breslau.)

Mit 12 Abbildungen.

Bei Gelegenheit der mikroskopischen Untersuchung einer Reihe embryonaler Stadien von *Rana esculenta*, bei denen ich durch opera-

tiven Eingriff den größten Teil des Zentralnervensystems entfernt hatte, fielen mir neben den meine damalige Fragestellung direkt berührenden Folgeerscheinungen der Operation einige höchst eigenartige Abweichungen in der Entwicklung der Linsen und der Augenblasen auf, über die ich im Folgenden kurz berichten möchte. Wenngleich es sich dabei nicht um Resultate einer abgeschlossenen systematischen Untersuchung handelt, so scheinen mir doch von verschiedenen Gesichtspunkten aus auch die wenigen mir vorliegenden Befunde der Mitteilung wert und wohl geeignet, um etwas zur weiteren Klärung der morphologischen Bedeutung, der Entwicklung und Regeneration der bezüglichen Organe beizutragen, und ich entschließe mich zur Veröffentlichung derselben um so eher, als im Augenblick besonders die Entwicklung und Regeneration der Linse wieder etwas in den Vordergrund des Interesses gerückt ist.

Die an den bezüglichen Froschlarven ausgeführten Operationen bestanden darin, daß bei Larven von *Rana esculenta* von etwa 4 mm Länge durch einen Horizontalschnitt ein Rückenstreifen entfernt wurde, der das ganze Rückenmark mit Einschluß des Hinterhirns und meist auch eines dorsalen Segmentes des Mittel- und Zwischenhirns enthielt. Die ungefähre Lage des Operationsschnittes ist in den beistehenden Figuren 1 und 2 durch die punktierte Linie angedeutet. Die so erhaltenen Teilstücke der Larven, d. h. die Bauchstücke sowohl als auch einige der Rückenstreifen blieben mehrere Tage am Leben, schlossen ihre Operationswunde und schritten in der Entwicklung vorwärts.

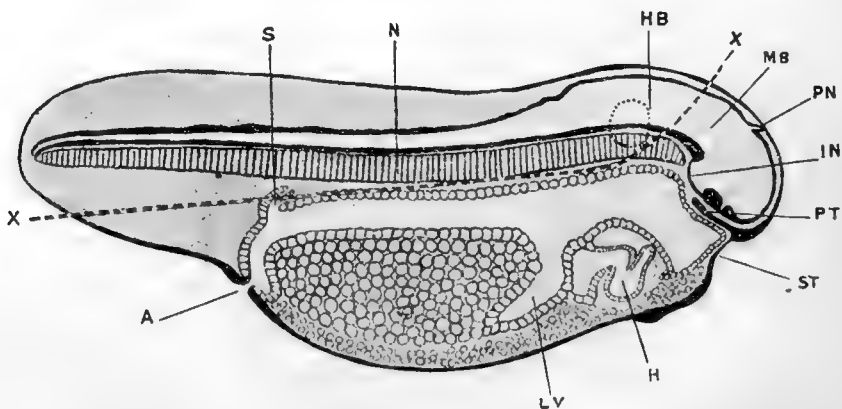


Fig. 1. Schematischer Medianschnitt durch eine Froschlarve von ca. 4 mm Länge. Die punktierte Linie giebt die ungefähre Lage des Operationsschnittes an. (Unter Benutzung einer Abbildung von T. H. MORGAN.)

Am 5. Tage nach der Operation wurden sie in ZENKERScher Flüssigkeit konserviert. Die Operation war angestellt worden zur Entscheidung gewisser Fragen über den Einfluß des Zentralnervensystems auf

die embryonale Entwicklung, und die hierauf bezüglichen Resultate wurden von meinem Schüler, Herrn Dr. K. GOLDSTEIN, bei einer größeren Arbeit verwandt, die demnächst unter dem Titel: „Kritische und experimentelle Beiträge zur Frage über den Einfluß des Zentralnervensystems auf die embryonale Entwicklung und die Regeneration“ im Archiv für Entwicklungsmechanik erscheinen wird. Eine genauere Durchsicht der Bauchstückserien von erfolgreich operierten Larven ergab nun unter anderem in fast allen Fällen die oben erwähnten, eigenartigen, von der Norm beträchtlich abweichenden Erscheinungen in der Entwicklung der Augenblasen und speziell der Linsen.

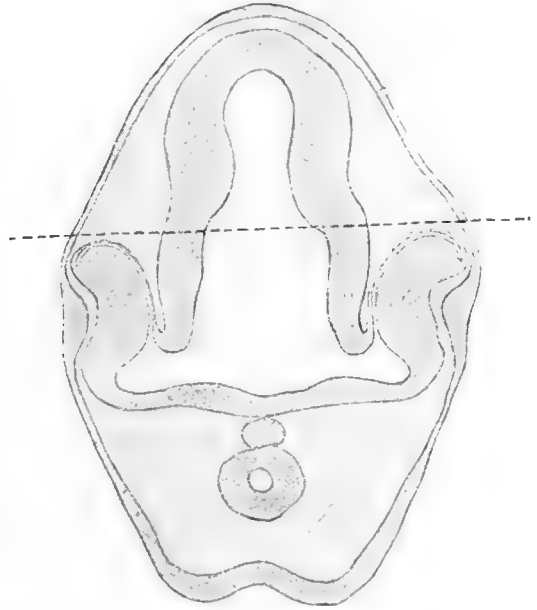


Fig. 2. Querschnitt durch die Augenregion des Kopfes einer Larve von *Rana esculenta* von ca. 4 mm Länge. Die punktierte Linie bezeichnet die ungefähre Lage des Operationsschnittes. Vergr. 40.

Die Larven wurden operiert in einem Stadium, in welchem die noch weit mit dem Medullarrohr kommunizierenden Augenblasen sich eben einzustülpen beginnen und die Linsenanlage als kegelförmige Erhebung des Sinnesblattes des Ektoderms in die Exkavation der Augenblasen hineinragt, Verhältnisse, wie sie etwa durch Fig. 2 illustriert werden. Die Schnitte durch die 5 Tage nach der Operation fixierten Bauchstücke zeigten nun bei völligem Fehlen des Rückenmarkes und des Hinterhirns, sowie in der Mehrzahl der Fälle auch eines kleineren oder größeren Segmentes des Mittel- und Zwischenhirns eine fortgeschrittene typische Differenzierung der meisten Organe und Gewebe, fast bis zu einem Grade, wie er etwa einer gleichalterigen normalen Larve von ca. 6 mm Länge entsprechen würde. Im Gegensatz zu dieser normalen Weiterentwicklung der meisten Organe des rudimentären Larvenkörpers fielen gewisse Abweichungen im Verhalten der bei der Operation unversehrt gebliebenen Augenblasen und der Linsen auf, Verhältnisse, die sich bei allen operierten Larven in gleicher Weise, wenn auch in verschiedenem Grade, vorfanden, und von denen beistehende Abbildungen (Fig. 3 und 4) zwei besonders charakteristische Fälle demonstrieren. Während bei einer annähernd gleichalterigen normalen Larve von *Rana esculenta* die sekundäre Augenblase (Fig. 5) schon eine geräumige Exkavation aufweist, die Retina bereits

ihre Schichten und Sinnesepithelien zu differenzieren beginnt, sehen wir in Fig. 3 und 4 die Augenanlagen in Form eines soliden epithelialen Gebildes vor uns, in welcher die äußere Pigmentschicht wohl ziemlich normal entwickelt erscheint, die Retinaschicht jedoch enorm verdickt den Binnenraum des Augenbechers fast völlig ausfüllt und abgesehen von einer radiären Anordnung der peripheren Epithelzellen, keinerlei innere Differenzierung erkennen läßt. Eine leichte Andeutung einer

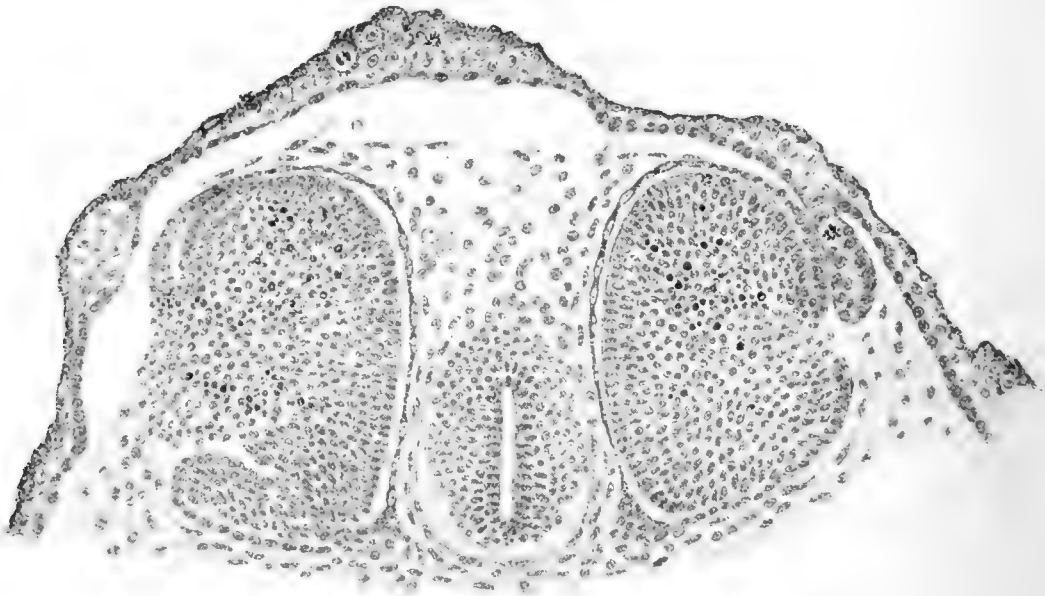
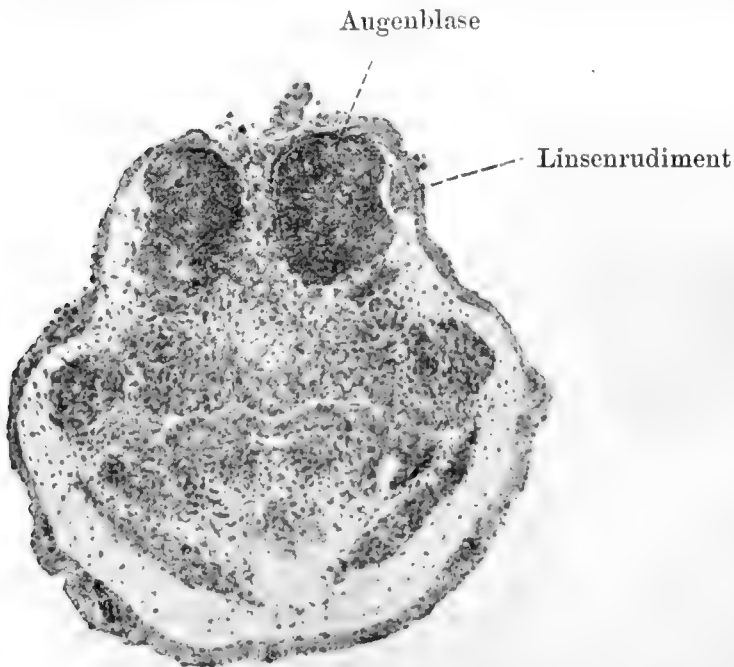


Fig. 3. Querschnitt durch die Augenregion des Kopfes einer operierten Larve von *Rana esculenta*. 5 Tage nach der Operation. Vergr. 128.



Einstülpung der Retinaschicht ist allerdings noch vorhanden, und zwar meist als seichte, nabelförmige Einziehung am äußeren Pol der Augenblase (Fig. 3 u. 4 rechts), in einzelnen Fällen jedoch, wie in Fig. 3 links, in Form eines neben der Umschlagstelle des Augenbechers eindringenden Spaltes. Im letzteren Falle er-

Fig. 4. Querschnitt durch die Augenregion des Kopfes einer operierten Larve von *Rana esculenta*. 5 Tage nach der Operation.

innert das Auge in seiner äußeren Form etwas an eine Froschgastrula. Besonders hervorgehoben sei, daß die vorliegenden Schnitte beiderseits genau durch die Augenachse gehen, und es sich also nicht etwa um Tangentialschnitte durch die Augenanlage handelt.

Bemerkenswert ist ferner, daß die Elemente der Retina trotz zahlreicher Karyokinesen in der peripheren Schicht in den zentralen Partien offenbare Zeichen der Degeneration tragen, insofern ich die zahlreichen hier befindlichen Körnchen verschiedenster Größe, die sich sehr intensiv mit Kernfarbstoffen färben, als Produkte von Kernzerfallserscheinungen (Chromatolyse) deuten zu müssen glaube. Ich habe diese sehr charakteristischen Körnchen sehr häufig sowohl in embryonalen Netzhäuten als besonders im Zentralnervensystem beobachten können in Fällen, wo es sich zweifellos um degenerative Prozesse handelte.

Zwischen beiden Augenanlagen findet sich in den meisten Fällen ein größeres oder kleineres Segment des Mittel- resp. Zwischenhirns (Fig. 3) erhalten, während in dem der Fig. 4 zu Grunde liegenden Falle keine Spur von Gehirnteilen anzutreffen ist, so daß hier die Augenblasen in der Mittellinie nahe aneinander gerückt erscheinen. Aber auch bei letzterer Larve sehen wir einige Schnitte weiter nach vorn den Infundibularteil des Zwischenhirns in Erscheinung treten und, wie in den übrigen Fällen, in offener Kommunikation mit den Augenblasenstielen stehen. Wir sehen, daß das Hirnrudiment auf Fig. 3 in seinem oberen Teil wieder völlig zum Abschluß gekommen ist und unter Entwicklung einer beträchtlichen peripheren Zone weißer Substanz eine völlig normale Differenzierung erfahren hat.

Von besonderem Interesse ist nun das Verhalten der Linsenanlagen bei sämtlichen operierten Larven. Zunächst sei hervorgehoben, daß man unter normalen Verhältnissen (Fig. 5) zu dieser Zeit die Linse als voluminöses kugeliges, durch Auswachsen des hinteren Linsenepithels schon fast solid gewordenen Organ in dem vorderen Teil des geräumigen Augenbeckens gelegen findet, etwa so, daß sie im Aequator allseitig von dem jetzt schon stark nach einwärts vorspringenden Umschlagrand der Retina in das Pigmentepithel umfaßt wird. Ein selbständiges Linsenrudiment in an-



Fig. 5. Querschnitt durch Augen- und Linsenblase einer Larve von *Rana esculenta* von ca. 6 mm Länge. Vergr. 128.

nähernd normaler Lagebeziehung zur Augenblase fand sich nun unter den 5 mir vorliegenden operierten Larven fand sich nur in einem einzigen Falle der durch Fig. 4 illustriert ist. Wir sehen hier rechterseits zwischen der soliden Augenanlage und der Epidermis ein völlig isoliertes, plattgedrücktes epitheliales Gebilde liegen, welches mit seiner medialwärts gewandten konvexen Oberfläche in die geringfügige Exkavation der Augenblase hineinragt, während es mit seiner nach außen gekehrten flacheren Basis der Epidermis dicht anliegt. Im Inneren des Gebildes findet sich die Andeutung eines winzigen Lumens. Wir haben es hier zweifellos mit der auf dem Bläschenstadium stehen gebliebenen und im übrigen stark deformierten Linsenanlage zu tun. Auf der linken Seite derselben Larve fand ich an entsprechender Stelle nur ein unregelmäßiges Häufchen locker zusammengefügt Zellen.

Bei den übrigen Larven war in der Exkavation der Augenblase nirgends eine Spur einer Linsenanlage nachzuweisen. Bei genauerer Durchsicht der Präparate zeigte sich jedoch sehr bald, daß bei allen diesen Larven sich in der Epidermis in der Nähe des oberen Randes der Augenblasen eine umschriebene, auf dem Querschnitt oval erscheinende, häufig nach innen zu stärker vorspringende Verdickung fand, die in ihrer äußeren Form sehr an die Erscheinung der ersten

Linsenanlage innerhalb des Ektoderms erinnerte (vergl. Fig. 3 und 6). Auffällig erschien nur, daß die zentralen Zellen dieser Verdickungen im allgemeinen beträchtlich größer und heller waren als die der Umgebung.

Ueber den feineren Bau dieser ektodermalen Verdickungen ließ sich weiterhin unter Zuhilfenahme stärkerer Vergrößerungen Folgendes feststellen. Zunächst zeigte sich, daß die betreffende Verdickung nach Analogie der Linsenanlage lediglich durch eine umschriebene Vermehrung und Vergrößerung der Elemente der unteren Lage des zweischichtigen Ektoderms, des sogen. Sinnesblattes, bedingt war. Im übrigen jedoch fanden sich wesentliche Abweichungen im feineren Aufbau des vorliegenden Organs von dem in Fig. 6 dargestellten Verhalten einer primären Linsenanlage bei *Rana esculenta*. Während die letztere aus einer Anhäufung

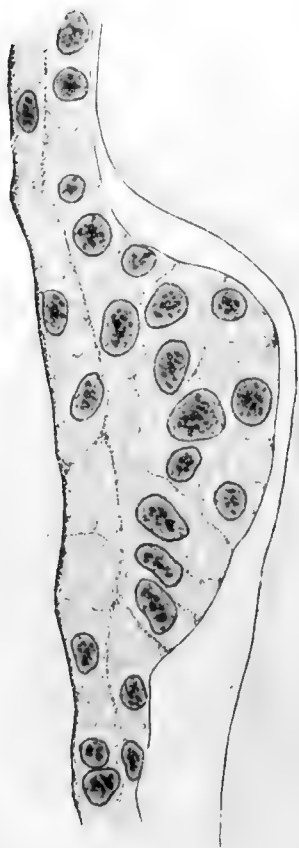


Fig. 6. Querschnitt durch die Linsenanlage einer Larve von *Rana esculenta* von ca. 4 mm Länge. Vergr. 352.

mit Dotter dicht erfüllter und undeutlich begrenzter Zellen von völlig embryonalem Charakter besteht, die sich von den benachbarten Elementen des Sinnesblattes, abgesehen von einer geringen Größenzunahme des Kernes und des Zelleibes, kaum unterscheiden, sehen wir, daß in den bezüglichlichen ektodermalen Verdickungen des Ektoderms der operierten Larven schon weitgehende Differenzierungsprozesse Platz gegriffen haben. Zunächst macht sich die völlige Abwesenheit von Dotterschollen sowohl in dem Organ selbst als in den benachbarten Partien des Ektoderms selbst bemerkbar, eine Erscheinung, die allerdings an und für sich bei dem weiter vorgeschrittenen Entwicklungsstadium unserer Larve nichts besonders Auffälliges hat, jedoch insofern bemerkenswert ist, als eine normale Linsenanlage bei *Rana esculenta*, selbst nach ihrer Abschnürung vom Ektoderm, noch große Mengen von Dotter in sich birgt (Fig. 3). Ferner bemerken wir, daß besonders die zentral gelegenen Zellen unseres Organs, die schon bei schwächerer Vergrößerung durch ihre Größe und hellere Färbung auffielen, eine sehr charakteristische Differenzie-

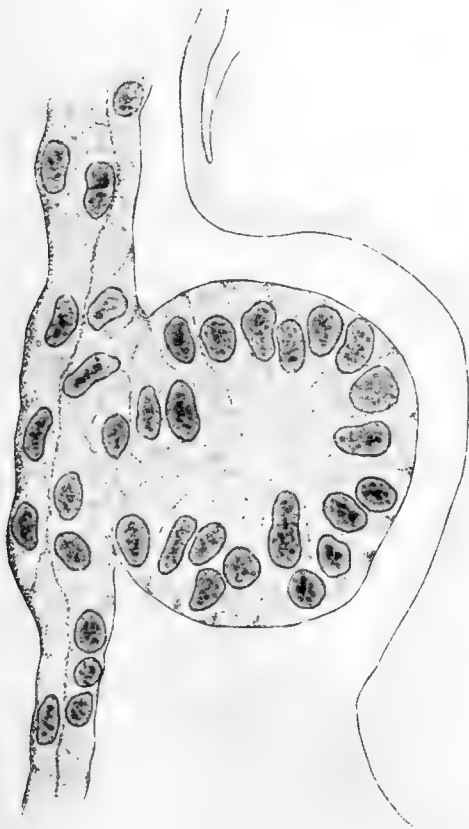


Fig. 7.

Fig. 7. Querschnitt durch die Linsenanlage einer Larve von *Rana esculenta* von ca. $4\frac{1}{2}$ mm Länge. Vergr. 352.

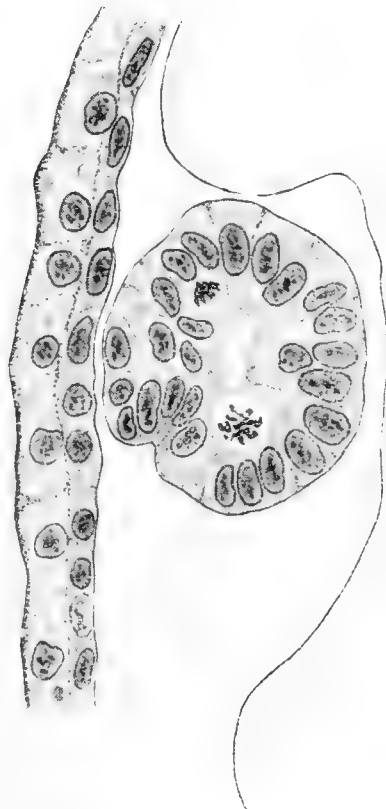


Fig. 8.

Fig. 8. Querschnitt durch die Linsenanlage einer Larve von *Rana esculenta* von ca. 5 mm Länge. Vergr. 352.

rung aufweisen und sich sowohl durch ihre Form als typische Anordnung sehr wesentlich von ihren Mutterzellen im Sinnesblatt unterscheiden. Es sind meist langgestreckte, ovale oder spindelförmige Elemente mit großem Protoplasmaleib und ovalem, durch die Zartheit seines Chromatingerüsts charakterisiertem Kern. Auf Schnitten, die genau durch die Mitte des Gebildes verlaufen, sehen wir nun die oben erwähnte typische Anordnung dieser Elemente besonders deutlich zu Tage treten und zwar in einer Weise, wie sie die beistehende

Abbildung (Fig. 9) zeigt. Wir sehen hier um drei zentral gelegene Zellen von oval-cylindrischer Form seitlich eine Anzahl großer spindelförmiger Elemente in mehreren Schichten konzentrisch angeordnet. Das Ganze erinnert zunächst durchaus an die Gruppierung des zu Linsenfasern auswachsenden hinteren Linsenepithels, wie wir sie in einem frühen Entwicklungsstadium der normalen Amphibienlinse antreffen. Beistehende Skizze (Fig. 10a) der Augenblase einer ca. 6 mm langen Larve von *Rana esculenta* möge zur Veranschaulichung dieser Verhältnisse dienen. Denken wir uns hier die Schicht des vorderen Linsenepithels am vorderen Linsenpol durchschnitten und die beiden Hälften jederseits in eine Ebene zurückgeklappt, so erhalten wir ein Gebilde (Fig. 10b), welches in der Anordnung und dem histologischen Charakter seiner cellulären Komponenten dem oben beschriebenen Gebilde in jeder Beziehung ähnlich sieht.



Fig. 9. Eine innerhalb des Ektoderms zu einem sinnesknospenähnlichen Gebilde differenzierte Linsenanlage einer operierten Larve von *Rana esculenta*. 5 Tage nach der Operation. Vergr. 467.

Es kann nach alledem wohl kein Zweifel bestehen, daß wir es in diesem Gebilde mit einem ziemlich weitgehenden Versuch einer Linsenbildung innerhalb der Epidermis zu tun haben. Wir müssen annehmen, daß, wie unten noch weiter ausgeführt werden wird, die bereits vor der Operation in ihrem ersten Entwicklungsstadium (Fig. 2 und 6) vorhandene Linsenanlage durch irgend welche Folgeerscheinungen der Operation an ihrer Abschnürung vom Ektoderm verhindert

wurde, und daß trotzdem diese Anlage sich insofern typisch weiter entwickelte, als gewisse Elemente derselben sich in durchaus gleicher Weise wie die hintere Epithelschicht eines normalen Linsenbläschens differenzierte und durch gleichzeitige konzentrische Anordnung ein dem embryonalen Linsenkeim völlig homologes kugeliges Gebilde lieferte. Das beim normalen Linsenbläschen den kugeligen Kern nach vorn umhüllende einschichtige Linsenepithel liegt hier, infolge Ausbleibens des Abschnürungsprozesses, zur Seite des konzentrischen Körpers und geht unmittelbar in das indifferente Epithel des Sinnesblattes über.

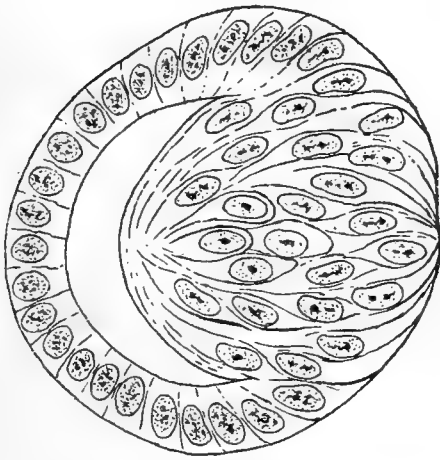


Fig. 10a.

Fig. 10a. Meridional section through the lens vesicle of a larva of *Rana esculenta* of ca. 6 mm length. Magnification 266.

Fig. 10b. The lens vesicle of the Fig. 10a, in which the layer of the anterior lens epithelium at the anterior pole is cut through and the two halves of the same are thought to be folded back into one plane. Magnification 266.

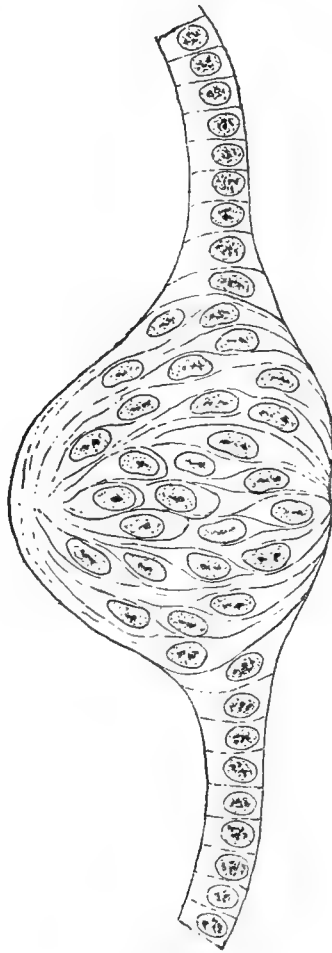


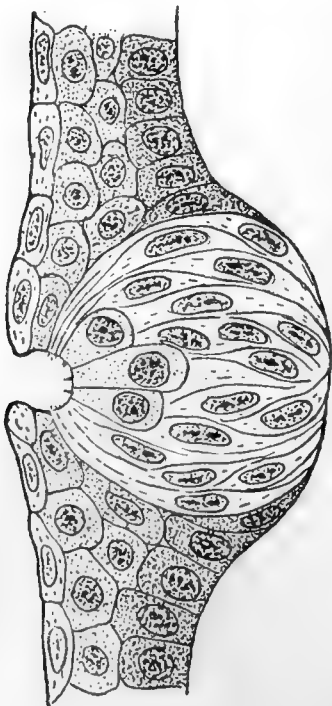
Fig. 10b.

Wir haben in diesem Erscheinungskomplex zunächst ein weiteres und besonders augenfälliges Beispiel vor uns von dem weitgehenden Selbstdifferenzierungsvermögen embryonaler Zellen, indem wir sehen, daß die während des normalen Verlaufes der ersten Entwicklungsperiode den Zellen der Linsenanlage bereits zugeordneten Entwicklungspotenzen auch unter den durch die Operation gesetzten völlig veränderten nachbarlichen Lagebeziehungen zur Entfaltung kommen; mit anderen Worten, daß die Zellen trotz aller

Hindernisse ein hartnäckiges Bestreben zeigen, sich im einzelnen typisch weiter zu differenzieren, d. h. sich zu Linsenfasern umzubilden, und in ihrer Gesamtheit, soweit es die Verhältnisse gestatten, ein dem normalen Organ möglichst ähnliches, also in diesem Falle ein linsenähnliches Organ zu bilden.

Was mir jedoch bei den vorliegenden Beobachtungen von besonderem Interesse schien, ist die auffällige Aehnlichkeit dieser in der Epidermis zur Entwicklung gelangten „Lentoide“ mit einer primitiven Sinnesknospe (oder wenigstens einem Entwicklungszustande solcher), wie wir sie in der Haut niederer Wirbeltiere, speziell der Fische und Amphibien antreffen. Das Charakteristische dieser, bei den höheren Wirbeltieren noch als Geschmacksknospen innerhalb der Mundhöhle auftretenden kugeligen oder tonnenförmigen Gebilde liegt bekanntlich in der typischen Gruppierung der dieselben zusammensetzenden epithelialen Elemente, von denen in meridionaler Richtung angeordnete langgestreckte, spindelförmige Zellen (Deckzellen) kapselartig einen zentralen Hohlraum umgeben, welcher eine Anzahl meist etwas plumper gebauter Zellen, die eigentlichen Sinneszellen, umschließt (Fig. 11).

Vergleichen wir die Abbildung unseres Lentoids (Fig. 9) beispielsweise mit einer Hautsinnesknospe einer Amblystomalärve, welche etwas



schematisiert in Fig. 11 dargestellt ist, so dürfte die unverkennbare Aehnlichkeit im Bauprinzip beider ohne weiteres ins Auge fallen. Die zentral gelegenen Zellen unseres Lentoids würden den Sinneszellen des Knospenorgans entsprechen, die peripheren, konzentrisch angeordneten, spindelförmigen Elemente des ersteren den Deckzellen des letzteren. Im einzelnen sind natürlich auch mancherlei Unterschiede zu konstatieren. So ermangeln vor allem die zentralen Zellen des Lentoids der für alle Neuroepithelien so charakteristischen Sinneshaare, und ferner fehlt dem ersteren die bei den Sinnesknospen durch den Sinnes-

Fig. 11. Jugendliche Sinnesknospe aus der Haut von Amblystoma. — Etwas schematisiert. Vergr. ca. 240. (Unter Benutzung einer Abbildung von B. F. KINGSBURY).

porus gegebene Kommunikation mit der Außenwelt. Diese Dinge sind für unsere Betrachtung jedoch unwesentlich, denn erstens liegt uns selbstverständlich der Gedanke fern, unsere Lentoide funktionell auf gleiche Stufe mit einer Sinnesknospe stellen zu wollen,

wozu es einer derartigen höheren Differenzierung bedürfte, und ferner macht ja ohnedies auch die Sinnesknospe eine Entwicklungsperiode durch, wo sie zunächst ohne jegliche Kommunikation mit der Außenwelt unter der äußeren Schicht der Epidermis verborgen liegt, und wo die Sinneszellen noch nicht mit Sinneshaaren ausgestattet sind.

Schon früher ist mir besonders bei Amphibienlarven eine vorübergehende Aehnlichkeit im Bauprinzip zwischen der ersten Entwicklungsphase des Linsenkerns und einer primitiven Sinnesknospe aufgefallen, wenngleich hier die Aehnlichkeit nicht annähernd so aufdringlich war wie in dem vorliegenden Lentoid innerhalb des Ektoderms. Es fragt sich nun, ob wir es in dieser Erscheinung vielleicht mit einer letzten Andeutung der phylogenetischen Zusammengehörigkeit der Linse mit primitiven Hautsinnesorganen zu tun haben. Derartige Schlüsse sind natürlich mit größter Vorsicht zu ziehen. Die vorübergehende Aehnlichkeit beider Organe, sowie selbst ein gleichartiger Entwicklungsgang beider sind an und für sich zur Entscheidung dieser Frage von nur untergeordneter Bedeutung, indem es sich hier einfach um Konvergenzerscheinungen handeln könnte. Die Ableitung der Linse von einem primitiven Sinnesorgan ist jedoch an und für sich nichts Neues. KUPFFER (8) hat bekanntlich von ganz anderem Gesichtspunkte zuerst den Versuch gemacht, die höheren Sinnesorgane von Ursinnesorganen abzuleiten, die als sogen. „Plakoden“ auch in der Entwicklung der höheren Vertebraten noch in Erscheinung treten. Er hat zu zeigen versucht, daß die umschriebenen Verdickungen des Ektoderms, aus denen unter anderem die Riechgrube, die Linse und das Ohrbläschen hervorgehen, den morphologischen Wert solcher Plakoden besitzen, die ihrerseits wieder als Anlagen ancestraler Sinnesorgane zu betrachten sind. Wenngleich uns zunächst widerstreben mag, die Linse als ein jeder nervösen Funktion bares Organ in gleiche Reihe mit dem Geruchs- und Gehörorgan zu stellen, so scheint doch, abgesehen von dieser KUPFFERSchen Hypothese, noch eine Reihe anderer Tatsachen eine derartige Auffassung fast unabweisbar zu machen. So hat unter anderem PETER (11) erst vor kurzem wieder darauf hingewiesen, daß allein schon die Entstehung der Linse aus dem Sinnesblatt des Ektoderms und ihr ganzer Entwicklungsmodus die Auffassung derselben als ein ursprünglich „nervöses“ Organ sehr nahelegt. Andererseits hat R. BURCKHARDT (2) in einer Abhandlung über „die Einheit der Sinnesorgane bei den Wirbeltieren“ gezeigt, daß wir in den Leuchtorganen der Fische Gebilde vor uns haben, die ebenfalls, ohne jemals sensorische Funktionen zu verrichten, von einer plakodenähnlichen Urform abzu-

leiten und somit in dieser Beziehung als der Linse analoge, umgewandelte Ursinnesorgane zu betrachten seien. Er hat ferner darauf hingewiesen, daß auch im frühesten Verhalten der Linsenanlage („Sehplakode“) und der Anlage des Geruchsorgans („Riechplakode“) zum Zentralnervensystem eine unverkennbare Homodynamie besteht, die sie als morphologisch gleichwertige Organe dokumentiert.

Wenn also schon die normale Entwicklungsgeschichte und vergleichend-anatomische Tatsachen nahegelegt haben, die Linse von allgemein-morphologischen Gesichtspunkten aus als ein ehemaliges Sinnesorgan zu betrachten, so glaube ich, daß die von uns bei vorliegendem besonderen Falle abnormer Linsenentwicklung beobachteten Erscheinungen uns wohl gestatten werden, noch einen Schritt weiter zu gehen und zu sagen, daß die Linse aus der Umwandlung eines Knospenorgans hervorgegangen ist. Die bei normaler Linsenentwicklung hier und da (besonders bei Amphibien)¹⁾ schon angedeutete Ähnlichkeit

1) Es könnte zunächst auffallend und mit unserer Hypothese schwer vereinbar erscheinen, daß die Ähnlichkeit des embryonalen Linsenkerns mit einem Knospenorgan nur bei den Amphibien eine derartige sein sollte, daß sich ohne weiteres einen Vergleich beider nahelegt, während bei den Vertretern der übrigen Vertebraten einerseits die große Anzahl von Zellen, die sie von vornherein am Aufbau des Linsenkerns beteiligen, und andererseits sie gerade in der ersten Entwicklungsperiode nur wenig ausgesprochene konzentrische Anordnung derselben einen solchen Vergleich völlig auszuschließen scheinen. Hierzu ist jedoch in erster Linie zu bemerken, daß auch Sinnesknospen entweder durch starke Vermehrung ihrer Elemente, oder vielleicht auch durch Zusammenfließen mehrerer derselben sich zu ausgedehnteren, flächenhaft entfalteten Sinnesorganen umwandeln können, die nicht mehr den ursprünglichen Knospencharakter erkennen lassen. Es wäre daher sehr wohl denkbar, daß in der Entwicklung solcher Linsen, wo zum Aufbau des Linsenkerns von vornherein ein größeres Zellmaterial zur Verfügung steht, eine knospenähnliche, d. h. zunächst konzentrische Anordnung der Elemente seiner Anlage nicht mehr in Erscheinung tritt, daß aber dennoch eine genetische Verwandtschaft zwischen solcher Linsenanlage und Sinnesknospe besteht. Höchst bemerkenswert ist ferner, daß die voluminöse Anlage des Linsenkerns solcher Vertebraten (Selachier, Vögel, Säuger), die als breiter, abgeflachter Wulst gegen das Innere des Linsenbläschens vorspringt, in Form und Struktur außerordentlich an die scharf umschriebene Anlage des „Sinneshügels“ im Ohrbläschen erinnert, aus welchem das Cortische Organ hervorgeht. Es gäbe sich somit also auch in dieser Formerscheinung des Linsenkerns ein Analogon zu einem primitiven Sinnesorgane zu erkennen. Daß endlich auch derartige „Sinneshügel“ als eine spätere Modifikation von Knospenorganen betrachtet werden können, scheint mir nach der oben angedeuteten Variationsfähigkeit dieser Gebilde durchaus nicht ausgeschlossen.

der ersten Linsenkernelanlage mit einer Sinnesknospe wird bei abnormaler Zurückhaltung und Fortentwicklung des Linsenmaterials innerhalb der Epidermis eine so ausgesprochene, daß es fast den Anschein haben könnte, als ob unter den so abgeänderten Entwicklungsbedingungen die Elemente der Linsenanlage die Tendenz hätten, durch atavistischen Rückschlag die primäre Urform der Linse, nämlich ein Hautsinnesorgan, zu reproduzieren.

Es wäre natürlich von großem Interesse, durch weitere Versuche das fernere Schicksal dieser Gebilde im Fortgang der Entwicklung des ganzen Organismus zu verfolgen und vor allen Dingen festzustellen, ob dieselben auf dieser primitiven Differenzierungsstufe verharren oder die Tendenz zeigen, durch weitere Anlagerung und Umformung von Nachbarzellen des Sinnesblattes sich mehr und mehr zu einem linsenähnlichen Organ umzuwandeln.

FISCHEL (4) hat durch seine Experimente über Regeneration der Linse gezeigt, daß unter gewissen Bedingungen nicht nur das Iris-epithel im stande ist, eine Linse zu regenerieren, sondern daß sämtliche Zellen der Retinaschicht des Augenbeckers die Fähigkeit besitzen, gegebenen Falls „Lentoide“ zu bilden, d. h. Linsenfasern aus sich hervorgehen zu lassen. FISCHEL zieht hieraus in Anlehnung an eine schon von HERBST (6) geäußerte Vermutung den Schluß, daß diese Fähigkeit ein Rest einer gleichartigen, ursprünglich vielleicht allen Vorfahren dieser Zellen, nämlich dem ganzen Ektoderm, zukommenden Potenz sei. Ich möchte jetzt nach meinen oben dargelegten Beobachtungen diese FISCHELSche Hypothese dahin modifizieren, daß ich statt von einer allgemeinen Fähigkeit dieser Elemente zur Linsen- resp. Linsenfaserbildung von einer Potenz derselben zur Bildung von Sinnesknospen spreche, insofern doch die letztere jedenfalls die primitivere Tendenz der ektodermalen Elemente darstellt, die Differenzierung zu Linsenfasern aber erst ein sekundärer, von der Sinnesknospenbildung abzuleitender Vorgang ist. Unter Anwendung dieser Modifikation würde ich den FISCHELSchen Satz dann etwa folgendermaßen formulieren: Allen Abkömmlingen des Sinnesblattes des Ektoderms bleibt die von ihren Vorfahren überkommene Fähigkeit erhalten, unter gewissen Bedingungen Sinnesknospen, d. h. primitivste und älteste Differenzierungsprodukte dieser Schicht aus sich hervorgehen zu lassen.

Bei den höheren Vertebraten (Säuger, Vögel, Reptilien) kommt unter normalen Verhältnissen eine typische Entwicklung von Sinnesknospen nur noch in der Mundhöhle (als Geschmacksknospen) und, wie es nach den Beobachtungen von DISSE (3) scheint, vielleicht auch regelmäßig in gewissen Bezirken der Regio olfactoria der

Nasenschleimhaut vor. Es ist ferner nicht unwahrscheinlich, daß die Beobachtungen GROSCHUFFS (5) über sinnesknospenähnliche Epithelbildungen im Zentralkanal des embryonalen Rückenmarkes bei Säugern vielleicht ebenfalls als Erscheinungen einer auf derartigen Entwicklungspotenzen beruhenden, gelegentlichen Differenzierung im Epithel des Zentralorgans aufzufassen sind.

Es ist weiterhin bekannt (MAURER u. a.), daß die Hautsinnesorgane der Fische und Amphibien schon als solche, besonders beim Uebergang ihrer Träger vom Wasser- zum Landleben, die verschiedensten mit Funktionswechsel verknüpften Differenzierungen und Umbildungen zeigen. MAURER (9) hat auf dieser Tatsache, im Verein mit einer Reihe anderer Erscheinungen fußend, bekanntlich seine geistreiche, wenngleich vielfach angefochtene Theorie über die phylogenetische Ableitung des Säugetierhaares von Hautsinnesknospen aufgestellt, indem er die phylogenetische Zusammengehörigkeit dieser beiden Organe sowohl aus der Gleichartigkeit der ersten Entwicklung als aus mancherlei Uebereinstimmungen im späteren Verhalten derselben darzutun suchte. Die Bedenken, welche der MAURERSchen Theorie entgegengehalten werden, dürften jedoch auf die von uns versuchte Ableitung der Linse von Hautsinnesorganen kaum Anwendung finden können. Die beträchtliche Umwandlungsfähigkeit der Sinnesknospen steht jedenfalls fest, und da neben der äußeren Aehnlichkeit zwischen Sinnesknospen und Anlage des Linsenkerns manche andere oben angeführten Erwägungen für unsere Auffassung sprechen, so dürften sich derselben wohl kaum besondere Schwierigkeiten entgegenstellen. Dabei sei jedoch besonders hervorgehoben, daß ich die Linse natürlich nicht durch einfache Umwandlung einer Sinnesknospe, sondern lediglich auf dem Boden einer solchen entstanden wissen will. Das, was die sich entwickelnde Linse resp. den Linsenkern sehr bald von einer Sinnesknospe unterscheidet, ist die fortschreitende Apposition neuer „Zellelemente“ aus dem Material des Linsenepithels (des früheren Sinnesblattes) und die eigenartige Umwandlung derselben zu Linsenfasern, wodurch der ursprüngliche Sinnesknospentypus sehr bald verschwindet und die Linse ihre Voluminosität und ihr spezifisches Gepräge erhält.

Die Entwicklung einer normalen Linse an normaler Stelle auf dem Boden einer Linsenknospe ist nun aber gebunden an ein gesetzmäßiges, kausales Ineinandergreifen einer Reihe anderer Entwicklungsprozesse, die sich in der Nachbarschaft der Linsenanlage abspielen. Wenn immer wir nach unseren obigen Erfahrungen dem Material einer primären Linsenanlage ein hochgradiges Selbstdifferenzierungsvermögen zu spezifischen Linsenelementen zugestehen müssen, so ist doch die

typische Anordnung dieser Elemente, d. h. die normale Organisation und Formgestaltung der Linse zum großen Teil auf regulatorische Wirkungen nachbarlicher Korrelationen zurückzuführen, die in erster Linie wohl durch die gleichzeitige normale Entwicklung der Augenblasen gegeben sind. Dabei ist allerdings nicht ausgeschlossen, daß sich hier und da bei atypischer Entwicklung (cf. BARFURTH, 1) oder selbst völligem Fehlen der Augenblasen (cf. MENCL, 10) die Linsenanlage kraft des ihr immanenten Selbstdifferenzierungsvermögens bis zu einem gewissen Grade ein linsenähnliches Organ zu produzieren vermag; doch bezweifle ich, daß in solchen Fällen, falls nicht andere regulatorische Faktoren in Aktion treten, dieser Entwicklungsgang jemals zur Produktion einer völlig normalen ausgebildeten Linse führen wird. — Die Regeneration einer Linse aus dem Irisepithel oder die Differenzierung von Lentoiden aus irgend welchen Elementen der Retina sind schließlich als Fälle von Auslösung atavistischer Potenzen innerhalb der Zellen ektodermaler Abkunft zu betrachten, die je nach der Wirkung der vorhandenen regulatorischen Faktoren in höherem oder geringerem Grade zur Entwicklung sinnesknospen- resp. linsenähnlicher Gebilde führen können.

Es bleiben nun endlich noch die möglichen Ursachen der hier beschriebenen atypischen Linsenentwicklung nebst einigen noch zu erwähnenden Nebenerscheinungen zu erörtern. Wie schon hervorgehoben, wurde die Operation ausgeführt in einem Entwicklungsstadium, in welchem die mit dem Hirnrohr in noch weiter Kommunikation stehenden Augenblasen sich eben einzustülpen beginnen, und die Linsenanlagen sich als kegelförmig nach innen vorspringende Verdickungen des Ektoderms in Erscheinung treten (Fig. 2). Der horizontal verlaufende Operationsschnitt ging, wie in Fig. 2 aus der Lage der punktierten Linie ersichtlich, in allen Fällen dicht über den Augenblasen hinweg, ohne jedoch letztere wesentlich zu verletzen. So sehen wir denn auch bei der am 5. Tage nach der Operation vorgenommenen mikroskopischen Untersuchung der Larven die Augenblasen in toto erhalten, allerdings infolge Wegfalles eines Teiles des Hirnrohres gegen die Mittellinie des Körpers zu einander mehr oder minder genähert (Fig. 3 und 4). Durch die Operation wurde, wie ebenfalls aus Fig. 2 ersichtlich, besonders im Kopfteil eine ausgedehnte Wundfläche erzeugt. Derartige Wundflächen kommen aber bei jungen Amphibienlarven bekanntlich derart zur Heilung, daß zunächst die die Wundfläche begrenzenden Randpartien des Ektoderms sich wallartig erheben und gegen die Mitte der Wunde allmählich vorschieben; erst dann setzt zum völligen Verschuß des Hautdefektes und zur Ergän-

zung sonstiger Substanzverluste eine proliferatorische Tätigkeit der bezüglichen Zellen ein. Es findet also bei diesem Prozeß zweifellos eine nicht unbeträchtliche Verschiebung seitlich gelegener Teile des Ektoderms in dorso-medialer Richtung statt. Hierdurch ist meines Erachtens die in fast allen Fällen zu konstatierende Verschiebung der Linsenanlagen gegen den oberen Rand der Augenblasen zu erklären. Diese Verschiebung der Linsenanlage hat aber gleichzeitig eine völlig veränderte Lagebeziehung derselben zu benachbarten Organen spec. zur Augenblase im Gefolge, indem dieselbe, aus ihrer normalen freieren Lage innerhalb der Exkavation der Augenblase (Fig. 2 und 6) herausgerissen, jetzt dem oberen Umschlagsrand des Augenbechers unmittelbar anliegt. Ja, es ist sogar höchst wahrscheinlich, daß im Anschluß an den Operationsprozeß und dessen Folgeerscheinungen (etwaige Narbenkontraktion) das Ektoderm nebst dem darunter liegenden mesenchymalen Gewebe in eine vorübergehende Spannung versetzt und so auf die tiefer liegenden Organe ein gewisser Druck ausgeübt wurde, infolgedessen einerseits die Linse mit einer gewissen Gewalt gegen die Augenblase gepreßt, andererseits die Augenblase selbst an ihrer normalen Entfaltung, die in dieser Zeit besonders in einem Längenwachstum seiner beiden Schichten besteht, gehindert wurde. Durch eine derartige Veränderung der Lagebeziehungen und Druckverhältnisse innerhalb des embryonalen Körpers wurde dann weiterhin einerseits die Linse an ihrer Abschnürung vom Ektoderm gehindert und so genötigt, soweit es das ihr innewohnende Selbstdifferenzierungsvermögen gestattete, ihre Weiterentwicklung innerhalb des Ektoderms zu durchlaufen, und andererseits die Augenanlage statt zu einer geräumigen Hohlkugel zu einer soliden, kugeligen Zellmasse umgestaltet, indem die Retinaschicht nach verhindertem Längenwachstum ihr neugebildetes Zellmaterial jetzt nur zu einem Dickenwachstum und damit zu einer Ausfüllung des zentralen Hohlraums des Auges verwenden konnte. Es ist sehr wohl möglich, daß auch die durch Kernzerfall sich dokumentierenden degenerativen Prozesse innerhalb der Retina als eine Folgeerscheinung der durch abnorme Druckverhältnisse bedingten Ernährungsstörungen innerhalb der zentralen Partien zu der Retina zu betrachten sind.

Für die Einwirkung abnormer Druckverhältnisse auf den Entwicklungsgang der Linse dürfte ferner eine Besonderheit an einer der operierten Larven sprechen, von welcher der bezügliche Schnitt in Fig. 4 photographisch reproduziert ist. Wie schon oben beschrieben, sehen wir hier die Linsenanlage rechterseits als isoliertes Epithelgebilde zwischen Ektoderm und solider Augenblase liegen, und zwar

in normaler Lagebeziehung zu letzterer, d. h. in der Verlängerung der Augenachse. Die normale Lage der Linsenanlage zunächst dürfte in diesem Falle dadurch zu erklären sein, daß die betreffende Larve in einem etwas späteren Entwicklungsstadium operiert wurde, wo die Linse bereits im Begriff stand, sich vom Ektoderm abzuschneiden (Fig. 7 oder 8), so daß sie durch eine nach der Operation einsetzende Verschiebung des Ektoderms nicht mehr beeinflußt wurde. Trotzdem hat die Anlage offenbar durch Raumbeengung, die einerseits durch die oben geschilderten Folgeerscheinungen der Wundheilung, andererseits durch die solide Gestaltung der Augenblase bedingt wurde, sich nicht weiter entwickeln können.

Man könnte endlich — falls man die Verschiebung des Ektoderms nicht anerkennen wollte — noch eine andere Möglichkeit der abnormen Lage der innerhalb des Ektoderms zur Entwicklung gelangten Lentoide heranziehen. Man könnte sagen, daß die ursprünglich normale Linsenanlage sich im Anschluß an die Operationswirkung zurückgebildet habe oder degeneriert sei, und daß sich sekundär an einer höher gelegenen Stelle des Ektoderms, dort, wo dasselbe der oberen Konvexität des Augenbechers unmittelbar anliegt, durch Kontaktreiz eine neue Linsenanlage an anderer Stelle entwickelt habe. Dagegen dürfte jedoch anzuführen sein, daß — abgesehen davon, daß unsere bisherigen Erfahrungen über die Auslösung der Linsenentwicklung durch Kontaktreiz sich noch vielfach widersprechen — die sämtlichen von mir beobachteten intraektodermalen Lentoide eine viel zu hohe Differenzierungsstufe, die fast der eines normalen Linsenkeims einer gleichaltrigen Larve entsprach, besaßen, als daß man sie von einer erst später, also erst nach der Operation, neu entstandenen Anlage ableiten könnte.

Von besonderer Wichtigkeit für die Beurteilung der hier in Betracht kommenden ursächlichen Momente scheint mir schließlich noch eine weitere interessante Beobachtung zu sein, die ich gleichfalls in dem durch Fig. 3 illustrierten Falle machen konnte. Wir sehen hier auf der rechten Seite von dem unteren Rande des intraektodermalen Lentoids ein zellreiches, zapfenartiges Gebilde zwischen Augenblase und Ektoderm nach abwärts wuchern und mit seinem unteren Ende bereits die Exkavation der Augenblase erreichen. Stärkere Vergrößerung (Fig. 12) belehrt uns, daß dieses Gebilde ein Produkt des Sinnesblattes des Ektoderms ist, wie dieses aus embryonalen, sich lebhaft vermehrenden Zellen besteht, und in seiner Achse einen spaltförmigen Hohlraum besitzt. In dieser Erscheinung haben wir es zweifellos mit einer ganz atypischen sekundären Linsenentwicklung zu tun.

Wir sehen einerseits die primäre Linsenanlage erhalten und andererseits neben ihr eine zweite Anlage aus dem Sinnesblatt hervorgehen. Das Auffallendste dabei ist, daß einerseits die neue Anlage genau an derselben Stelle des Ektoderms in Erscheinung tritt, von welcher die

ursprüngliche Anlage ihren Ausgang nahm, und daß sie andererseits das Bestreben zeigt, durch Auswachsen nach abwärts ihren normalen Entwicklungsort in der Achse des Auges zu erreichen.

Die Entwicklung beider Linsenanlagen aus einem und demselben Bezirk des Ektoderms läßt in dem vorliegenden Falle meines Dafürhaltens mehrere Erklärungen zu. Zunächst könnte man annehmen, daß das während der normalen Entwicklung

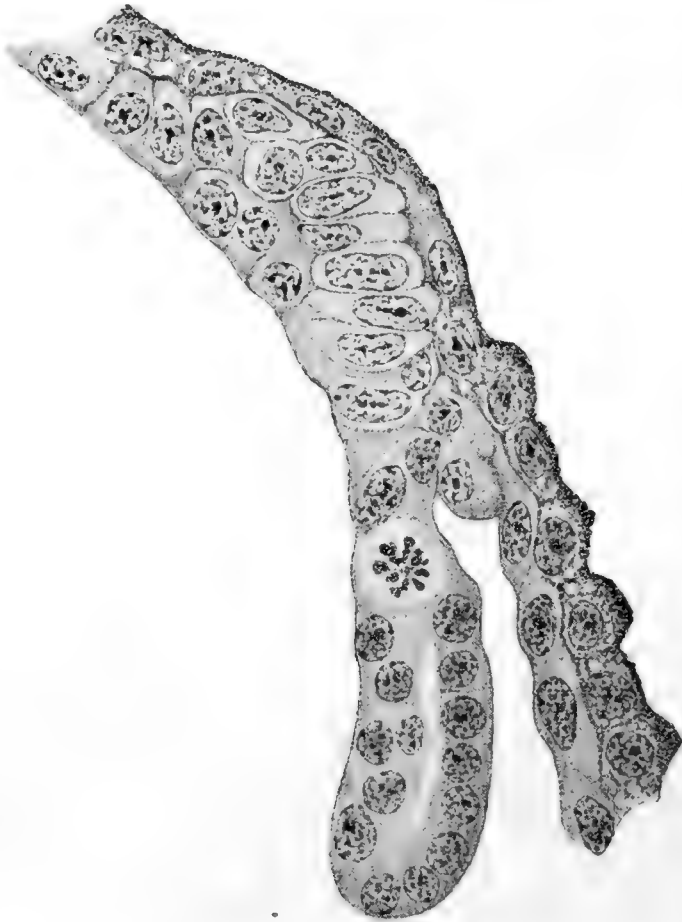


Fig. 12. Sekundäre Linsenknospe einer operierten Larve von *Rana esculenta*. 5 Tage nach der Operation. (Vergleiche Fig. 3 rechts.) Vergr. 467.

des Embryo durch irgend welche Ursachen zur Linsenanlage bestimmte Zellmaterial, sofern es, wie in unserem Falle, nicht aus dem Ektoderm ausgeschaltet wurde, für eine gewisse Zeit auch unter gänzlich veränderten Lagebeziehungen eine Prädisposition zur Linsensbildung beibehält, die gegebenen Falls zu einem Ersatz der nicht zu normaler Entwicklung gelangten primären Anlage von gleicher Ursprungsstelle aus führen kann. Auf der anderen Seite jedoch könnten die vorliegenden Verhältnisse auch im Sinne der Kontaktauslösungstheorie der Linsenanlage eine Erklärung finden. Wir sehen nämlich, daß die neue Linsenanlage genau dort aus dem Sinnesblatt des Ektoderms hervorsproß, wo der am stärksten vorspringende Teil des oberen Umschlagsrandes des Augenbechers sich unmittelbar an das Ektoderm anlegt, so daß gerade an dieser Stelle offenbar der stärkste Druckreiz auf letztere ausgeübt wird. Es liegt daher nahe, daß die Anhänger der Kontakttheorie sich dieser Tatsache bemäch-

tigen werden, um die Entwicklung auch der sekundären Linse an eben diesem Orte auf die Druckwirkung von seiten der Augenblase zurückzuführen, und das Zusammenfallen des Ortes der primären Linsenbildung mit dem der sekundären nur als eine zufällige Koinzidenz zu betrachten. Man könnte drittens auch eine vermittelnde Stellung zwischen beiden Erklärungsversuchen einnehmen, indem man sagte, daß der Kontaktwirkung von seiten der Augenblase wohl eine gewisse Bedeutung bei der Entwicklung der sekundären Linsenanlage zukomme, aber nur insofern, als dieselbe zufällig den für die Linsenbildung prädestinierten Teil des Ektoderms traf und so dem hier lagernden Zellmaterial wohl den Impuls zu erneuter proliferatorischer Tätigkeit in vorgeschriebenen Bahnen gab, nicht aber den spezifischen Reiz zur Linsendifferenzierung lieferte.

Wie mir scheint, ist das vorliegende Tatsachenmaterial nicht ausreichend, um sich schon jetzt für die eine oder andere Erklärungsweise mit Bestimmtheit entscheiden zu können; welche Deutung aber auch weitere Erfahrungen der vorliegenden Beobachtung geben werden, in jedem Falle bleibt von besonderem Interesse, daß die neue Linsenanlage in ganz ungewohnter Weise durch Abwärtswuchern von ihrem Entstehungsort den Versuch zu machen scheint, in normale Lagebeziehung zur Augenblase zu treten, ein Vorgang, welcher durchaus den Eindruck einer gewissen „Zielstrebigkeit“ machen könnte. Sollte bei dieser Erscheinung auch nur der Zufall seine Hand im Spiele gehabt haben, oder sollte man nicht vielmehr an das Bestehen irgend welcher regulatorischer Einrichtungen, vielleicht an irgend eine Art von Tropismus zwischen Augen- und Linsenanlage denken können?

Im Anschluß an die vorliegende Mitteilung ist schließlich noch einer Beobachtung zu gedenken, welche C. RABL (12) bei einem eigenartigen Fall von Mißbildung des Kopfes eines Axolotl-Embryos von 33—34 Urvirbeln machte und worüber er in seiner großen Arbeit über den Bau und die Entwicklung der Linse Folgendes berichtet: „Das Ektoderm und alle ektodermalen Gebilde waren auf der linken Seite kaum halb so mächtig entwickelt als rechts. Der Kopf war infolgedessen stark nach links gebogen. Die Nasengrube dieser Seite war klein und ihre Wände dünn; das Gehörbläschen schien etwas auch vorn geschoben zu sein und war nur etwa halb so groß als rechterseits. Dabei war auch das ganze Gehirn auf der linken Seite, obwohl es dieselben Abschnitte, wie auf der rechten erkennen ließ, doch außerordentlich viel dünner und schwächer. Es mußte also schon bei der ersten Entwicklung des Embryos ein Defekt

im Bereiche des Ektoderms der linken Seite bestanden haben. Das interessanteste Verhalten aber zeigte das Auge. . . . Rechts (auf der Figur links) war das Auge ganz normal entwickelt; die Augenblase war tief eingestülpt, und die Linse, welche im Abschnitt getroffen ist, hatte sich vollständig vom Ektoderm abgelöst. Auf der linken Seite war dagegen von einer Linse überhaupt nichts oder wenigstens nichts Sicheres zu erkennen; es müßte denn sein, daß die Ektodermverdickung, die man bei l' an der dorsalen Seite des Kopfes sieht, und die auf der gesunden Seite kein Analogon hat, als eine rudimentäre, ganz aus der Lage gebrachte Linsenanlage aufzufassen wäre. Jedenfalls konnte aber diese Bildung keinen Einfluß auf die Entwicklung der Augenblase nehmen. Nun war auch auf der linken Seite eine sekundäre Augenblase vorhanden (ab'); aber diese war sehr viel kleiner und viel weniger regelmäßig als rechts . . .“

Sollte es sich in dieser von RABL beobachteten Ektodermverdickung auf der linken Seite seiner Larve tatsächlich um eine rudimentäre verlagerte Linse handeln, so würden wir in diesem Falle ein Analogon zu den von uns bei Froschlarven auf experimentellem Wege künstlich erzeugten Verhältnissen vor uns haben. SPEMANN (13) hält allerdings für „ausgeschlossen“, daß es sich in der von RABL beschriebenen Verdickung um eine rudimentäre Linse handele, und ist eher geneigt, dieselbe als mit der Bildung der Seitenlinie im Zusammenhang stehende Ektodermverdickung aufzufassen, indem er eine genau so aussehende Verdickung in jungen Stadien von Triton regelmäßig über dem Auge in einer Reihe von Schnitten auffand. Derartige Verdickungen des Ektoderms bei jugendlichen Tritonlarven (von ca. $4\frac{1}{2}$ —5 mm Länge) sind auch mir an der bezeichneten Stelle bekannt. Sie sind ohne Zweifel erste Entwicklungsstadien von Seitenorganen und zeigen anfangs auch eine nicht zu leugnende Ähnlichkeit mit der Linsenanlage. Diese Ähnlichkeit verwischt sich jedoch vorübergehend wieder, indem bald darauf durch abermaliges Verstreichen der schon stark nach innen vorspringenden Prominenz die Anlage der Seitenorgane (wie auch SPEMANN hervorhebt) sich weniger scharf von dem angrenzenden Ektoderm abhebt, während die Linsenanlage bekanntermaßen sich immer bestimmter von ihrem Mutterboden abgrenzt. Diese Eigenart in der Entwicklung des Seitenorgans zieht SPEMANN auch zur Erklärung des Umstandes herbei, daß RABL nur auf einer Seite seiner Larve die betreffende ektodermale Verdickung auffand, indem diese ganze Hälfte des Tieres (nämlich die linke) „nicht nur quantitativ verkümmert, sondern auch zeitlich in der Entwicklung zurück, gewissermaßen jünger war als die rechte“; womit SPEMANN, wenn ich ihn recht verstehe, sagen will, daß

die in der Entwicklung rückständige Anlage des Seitenorgans der linken Körperhälfte noch die oben erwähnte ausgesprochene Ähnlichkeit mit einer Linsenanlage zeigte, während die entsprechende, aber weiter vorgeschrittene Anlage der rechten Seite diese Ähnlichkeit wieder eingebüßt hatte, d. h. nicht mehr als umschriebene Verdickung des Ektoderms imponierte, und dementsprechend von RABL entweder übersehen oder nicht als Analogon der linksseitigen Anlage betrachtet wurde.

SPEMANN'S Bedenken gegen die Auffassung der in Frage stehenden Ektodermverdickung im RABL'schen Falle als verlagertes Linsenrudiment sind jedenfalls wohlbegründet. Unter Heranziehung der auf Grund unserer Experimente jetzt gewonnenen Erfahrungen jedoch ist die Zulässigkeit einer derartigen Auffassung nicht ohne weiteres von der Hand zu weisen. Vielleicht daß unter diesen erneuten Gesichtspunkten ein abermaliges Studium der RABL'schen Larve, sowie der in Frage kommenden normalen Entwicklungsverhältnisse beim Axolotl-Embryo überhaupt noch eine weitere Klärung dieses Falles herbeiführen könnte.

Breslau, 14. Dezember 1903.

Literatur.

- 1) BARFURTH, D., Versuche über Regeneration des Auges und der Linse beim Hühnerembryo. Verhandl. d. anatom. Ges., Halle a. S., 1902.
- 2) BURCKHARDT, RUD., Die Einheit des Sinnesorgansystem bei den Wirbeltieren. Verhandl. des V. internat. Zoolog.-Kongresses, Berlin 1901.
- 3) DISSE, J., Ueber Epithelknospen in der Regio olfactorin der Säuger. Anat. Hefte, Bd. 6, 1895.
- 4) FISCHER, A., Weitere Mitteilungen über die Regeneration der Linse. Arch. f. Entwicklungsmechanik, Bd. 15, 1902.
- 5) GROSCHUFF, K., Ueber sinnesknospenähnliche Epithelbildungen im Zentralkanal des embryonalen Rückenmarkes. Sitzungsber. d. Ges. f. Morphol. u. Physiol. München, Bd. 12, 1897.
- 6) HERBST, C., Formative Reize in der tierischen Ontogenese. Leipzig (H. Georgi) 1901.
- 7) KINGSBURY, B. F., The lateral line system of sense organs in some American Amphibia, and comparison with Dipnoans. Proceed. of American Microscop. Society, Vol. 17, 1895.
- 8) v. KUPFFER, C., Studien zur vergleichenden Entwicklungsgeschichte des Kopfes der Kranioten, Heft 1—4, 1893—1900.
- 9) MAURER, F., Hautsinnesorgane, Feder- und Haaranlagen und deren gegenseitige Beziehungen, ein Beitrag zur Phylogenie der Säugetierhaare. Morphol. Jahrb., Bd. 18, 1892.
- 10) MENCL, E., Ein Fall von beiderseitiger Augenlinsenbildung während der Abwesenheit von Augenblasen. Arch. f. Entwicklungsmechanik, Bd. 16, 1903.

- 11) PETER, K., Der Einfluß der Entwicklungsbedingungen auf die Bildung des Zentralnervensystems und der Sinnesorgane bei den verschiedenen Wirbeltierklassen. Anat. Anz., Bd. 19, 1901.
- 12) RABL, C., Ueber den Bau und die Entwicklung der Linse. I. Teil. Zeitschr. f. wiss. Zoologie, Bd. 63, 1898.
- 13) SPEMANN, H., Ueber Korrelationen in der Entwicklung des Auges. Verhandl. d. anatom. Ges., Bonn 1901.

Nachdruck verboten.

On the Relations of the Seventh and Eighth Ribs to the Sternum in Man.

By J. DUNLOP LICKLEY, M.B.,

Senior Demonstrator of Anatomy, the Owens College, Manchester.

The following observations on this subject have been made chiefly on material obtained in the dissecting room of University College, Dundee, supplemented by a large number of fresh specimens obtained through the kindness of Prof. SUTHERLAND from the post-mortem room of the Dundee Royal Infirmary.

In all 51 adult sterna were available for examination. The attachment of the ribs to the sternum in these was found to be as follows

	Right	Left
Six in	2	1
Seven in	43	43
Eight in	6	7
	51	51

A considerable amount of attention has already been given to the occasional presence of an 8th true rib in man. The results obtained by recent authors may be tabulated for comparison:

Number of cases	Number of sternal ribs expressed in percentages						Author
	Six		Seven		Eight		
	R	L	R	L	R	L	
30	—		90		10		HYRTL
70	1,4	1,4	78,6	91,5	20	7,1	CUNNINGHAM
106	1,9	1,9	88,7	92,4	9,4	5,7	Collective Invest. Committee 1895—96
24 (light skin)	—		90	90	10	10	TREDGOLD
5 (dark skin)	—		40	40	60	60	
236	8		87,2		4,8		PATERSON
51	4	2	84,3	84,3	11,7	13,7	LICKLEY

Reasoning from their individual statistics some authors have advanced theories to account for the position of this 8th sternal rib. The most important of these are the theories of CUNNINGHAM (2) and TREDGOLD (4). CUNNINGHAM, from the fact that in his series the condition was most frequent in males and on the right side put forward the view that it was associated with right handedness in man. TREDGOLD again was of opinion that the predominance of the condition on the right side was related to the greater functional importance of the organs on that side — the additional sternal rib being of a protective nature.

In the extended series however it is apparent that the difference between the two sides (about 4%) is too slight to be explained on such general hypotheses and certainly the figures afford little evidence in support of either of the preceding theories.

The condition is interesting chiefly in view of the generally accepted opinion that a degeneration at the caudal end of the thorax is in progression. The number of sternal ribs varies greatly in the different mammalian orders but if we confine our attention to the order Primates we find that a degeneration of the sternal ribs takes place in fairly regular order from the lowest to the highest forms. TREDGOLD (4) and KEITH (6) have each carefully investigated the arrangement of the ribs in monkeys and their results generally are in accordance. According to TREDGOLD (4), in the Lemuridae and Platyrrhini there are usually more than 8 sternal ribs — in Cercopithecini and Macaci it is practically the rule to find 8 sternal ribs — while in Chimpanzees, Gorillas and Gibbons the presence of an 8th sternal rib may be expected in 54%, 28% and 18% of cases respectively. In the orang an 8th sternal rib is present only in very rare cases.

The 7th rib in man normally reaches the sternum but its mode of attachment is subject to considerable variation. The following are the conditions observed in the 51 cases examined:

	Right	Left
7th rib has a lateral attachment to the metasternum	21	24
7th rib is attached in front of the metasternum	15	13
7th ribs are articulated with one another in front	12	12
7th ribs are fused with one another in front	1	1
7th ribs fail to reach the sternum	2	1
	51	51

From these figures it will be seen that in a large percentage of cases (56% right, 52% left) the 7th costal cartilages have an attachment distinctly anterior to the plane of the metasternum.

Further, in many cases while there was a distinct articulation with the side of the metasternum the greater part of the cartilaginous extremity of the rib was found in front of the metasternum the articulation with the lateral facets being effected by a small dorsal projection. The articulation of the 7th rib with the side of the metasternum was as a rule most typical in those cases where 8 sternal ribs were present.

Two of the cases present variations representing an exaggerated degenerative condition and these may be described in greater detail.

In the first case the 6th costal cartilages articulated above with the lower end of the mesosternum and in front with one another. The 7th cartilages articulated with the lower borders of the 6th cartilages and by their extremities with one another. The metasternum was not continuous with the mesosternum but was attached by ligaments to the dorsal aspect of the 7th cartilages.

In the second case — that of a badly developed girl of 18 — the mesosternum terminated at the level of insertion of the 5th ribs. The extremities of the 6th and 7th cartilages on the left side were fused together—those on the right side were closely united by fibrous tissue. The two bars formed in this way — one fibrous, the other cartilaginous — articulated with the mesosternum above and with one another in front. The metasternum in this case also, failed to join the mesosternum and was attached by ligamentous tissue to the dorsal aspect of the secondary bars formed by the ends of the 6th and 7th ribs.

These cases may be compared with one reported by DWIGHT (7) where the condition is thus described: "The body (of the sternum) as seen from the front, ends at the level of the insertion of the 4th pair of costal cartilages. The 5th pair are attached to its lower end. The 5th, 6th and 7th pairs of cartilages meet one another and their fellows of the opposite side forming a cartilaginous continuation of the sternum. Seen from behind the body appears a little longer, — a thin layer of ossification extending down between the 5th cartilages. The ensiform cartilage was almost wholly cut away. What little is left contains no bone and appears to spring from the deep surface of the united costal cartilages."

While comparatively little attention has been given to the mode of articulation of the 7th rib in this relation yet in connection with other work on the anatomy of the sternum several observations have been made which are of interest. In a few of the textbooks mention is made of the facts that the metasternum generally lies in a plane posterior to the anterior surface of the sternum and that the 7th ribs

sometimes articulate with one another in front. PATERSON (5) found from the examination of a large number (236) of foetal sterna that the 7th costal cartilages articulated with one another in front in 14,4% of the cases. Again MUSGROVE (8) has pointed out that a true articular cavity is frequently wanting in the case of the 7th chondrosternal articulation — its absence having been noted in 55% on the right side and 50% on the left in his series.

The 8th rib normally is in the condition of the most degenerate form of the 7th rib. It is subject to variation however and when it comes into relation with the sternum may present one of the following forms:

1) The cartilages may articulate directly with the end of the mesosternum.

2) The cartilages of opposite sides may be fused with one another across the metasternum.

3) The cartilages of opposite sides may articulate with one another in front of the metasternum.

4) The cartilages may be attached to the sternum by ligamentous bands.

The condition of fusion of the 8th ribs in front of the metasternum is found normally in the Macaci and Cercopithecii — the articulation of the rib cartilages with one another in front in the higher apes.

We are therefore entitled to assume that the 8th rib in man is a degenerated sternal rib and further that the 7th rib shows evidence of undergoing a similar degeneration.

The fact however that the series of changes related to this degeneration takes place invariably in front of the metasternum and is associated with a fusion of the cartilages of the ribs undergoing degeneration presents a further question for consideration. This question involves the developmental history of the sternum in its relation to the ribs — a subject on which there is some difference of opinion.

Three views have been advocated as to the origin of the sternum. According to PARKER (9), GÖTTE (11), KOELLIKER (9), HOFFMANN (9) and RUGE (10) the sternum arises in the form of two lateral cartilaginous plates derived from the ends of the ribs. These two plates in the course of development fuse to form the single median sternum. BRUCH (9) takes the view that the sternum arises independently as two lateral cartilaginous bars which join with one another — first at their ends and afterwards in the middle. The cartilages of the true ribs according to this author arise as separate cartilaginous nuclei and join later with the sternum on the one hand and the ribs on the other.

PATERSON (5) again has found that the sternum first makes its appearance as a single mesoblastic structure in which are developed two cartilaginous bars which are formed independently of the ribs. With these bars the ribs meet and fuse and become secondarily marked off. PATERSON also regards the metasternum as a distinct element and in this he agrees with a view expressed by GÖTTE (11) and CLELAND and MACKAY (12).

A complete estimation of the value to be attached to each of these theories cannot be entered into in this paper but their application to the facts above noted in connection with the sternal articulations of the 7th and 8th ribs may be studied.

If with BRUCH (9) and PATERSON (5) we regard the mesosternum and metasternum as median structures formed independently of the ribs then the advance of the 7th and 8th costal cartilages to the front of the metasternum must be regarded either as indicating a tendency to an increase in the length of these ribs or as a malformation produced by some constricting force applied to the trunk — as in HYRTL's theory that it was brought about by tight lacing. The first of these inferences is disproved by the history of degeneration of the ribs throughout the order Primates and the second by the frequent occurrence of the condition in both male and female adults and in the foetus as shown by PATERSON's (5) series.

According to RUGE (10) 9 ribs enter into the formation of the human sternum but the connection of the 8th and 9th with the sternum fails at a later stage — a sternal portion however remaining to form the metasternum. RUGE also in the course of his paper points out that in the process of coalescence of the two sternal bars the fusion takes place first dorsally and gradually proceeds ventrally.

If this view of the development of the sternum be assumed then a rib undergoing degeneration would first tend to dissociate itself from taking part in the formation of the sternum. The ventral aspect being the last to unite would be the first to fail but as degeneration proceeded the dorsal portion would also fail — the rib end becoming thus entirely separated from the sternum. The separated rib cartilages would be at first continuous with one another in front but later the cartilaginous junction would give place to a fibrous one.

These changes, it will be seen, correspond exactly with the conditions found in the case of the 7th and 8th ribs.

1) The articulation of the rib end with the lateral facets on the meso- and metasternum.

2) The articulation by a dorsal projection with the lateral facets

- 3) The fusion of the ribs in front of the metasternum.
- 4) The attachment of the rib to the sternum by fibrous tissue.
- 5) The attachment of the rib to the proserial rib.

The case of the metasternum is somewhat complicated by the degeneration taking place in the course of the sternal bars. The explanation however seems to be that the ventral portion of the 9th rib (or occasionally 8th and 9th ribs) has failed while the dorsal portion still remains attached to the mesosternum forming the metasternum.

The failure of the 8th rib and sometimes even of the 7th to take part in the formation of the sternum does not usually interfere with the continuity of the meso- and metasternum but when any of the higher ribs fails as in three cases described above the metasternum becomes separated from the mesosternum. The general conclusions to be drawn then are:

That the caudal end of the thorax is degenerating as shown by the diminution in the number of ribs which unite with the sternum in man and the higher Primates as compared with the lower Monkeys.

That the 8th rib has undergone so much degeneration that it rarely joins in the sternum and falls short of the middle line but that when degeneration has been partly arrested it reaches the middle line without becoming incorporated in or joining with the sternum.

That a similar degeneration is affecting the 7th rib which usually is joined with or incorporated in the mesosternum — but which like the 8th may not join or be incorporated in the mesosternum but meet its fellow of the opposite side.

Again, a further change brings the 7th as in a few cases into the same position as the 8th normally occupies — namely it fails to reach the middle line and terminates by a secondary connection with the 6th.

References.

- 1) HYRTL, quoted by CUNNINGHAM.
- 2) CUNNINGHAM, The occasional 8th true rib in man etc. *Journ. of Anat. and Physiol.*, Vol. 24, 1890.
- 3) Collective Investigation Committee 1895/96. *Journ. of Anat. and Physiol.*, Vol. 31, 1896.
- 4) TREDGOLD, Variations of ribs in the primates with especial reference to the number of sternal ribs in man. *Journ. of Anat. and Physiol.*, Vol. 31.
- 5) PATERSON, The sternum: its early development in man and mammals. *Journ. Anat. and Physiol.*, Vol. 35, 1901; also *B. M. J.*, Sept. 13, 1902.
- 6) KEITH, The extent to which the post. segments of the body have

- been transmuted and suppressed in the evolution of man and allied primates. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 37, 1902.
- 7) DWIGHT, The sternum as an index of sex height and age. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 24, 1890.
 - 8) MUSGROVE, Costo-sternal articulations. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 29, 1893.
 - 9) Quoted by RUGE.
 - 10) RUGE, Untersuchungen über Entwicklung am Brustbeine und an der Sternoclav. des Menschen. Morphol. Jahrb., Bd. 6, 1880.
 - 11) GÖTTE, Beitr. zur vergl. Anat. des Skeletsystems der Wirbel. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 14.
 - 12) CLELAND and MACKAY, Human anatomy general and descriptive, 1896.

Nachdruck verboten.

Ueber einen neuen Lidmuskel ¹⁾.

Vorläufige Mitteilung.

Von Dr. med. H. HERZOG, Laboratoriumsassistent der Klinik.

[Aus der Königl. Universitätsaugenklinik zu Berlin. Direktor: Geh.-Medizinalrat Prof. Dr. J. v. MICHEL.]

Mit 2 Abbildungen.

Bei einer aus besonderer Veranlassung von mir unternommenen anatomischen Studie betreffend die verschiedenen Gebilde der Augenlider der Menschen, wie verschiedener Affenarten konnte an einem aus der Sammlung von Herrn Prof. RUDOLF KRAUSE hierselbst stammenden, von mir zerlegten Oberlid von Lemur macaco (Mohrenmaki) folgender, bisher noch nicht beschriebener Befund bezüglich der quer-gestreiften Lidmuskulatur von mir festgestellt werden:

Fig. 1 stellt die Abbildung von einem sagittalen Vertikalschnitt entsprechend der Mitte des Oberlides dar. Daß es sich nicht um einen Schrägschnitt handelt, erhellt beweisend daraus, daß ein Cilienfollikel in seiner ganzen Ausdehnung längsgetroffen ist.

Man erkennt zunächst (Fig. 1), daß in der Nähe des freien Lidrandes entsprechend der Umgebung der Mündung der MEIBOMSchen Drüsen quergetroffene Muskelbündel vollkommen fehlen, d. h. daß ein Muscul. ciliaris RIOLANI hier nicht vorhanden ist.

Stattdessen findet sich eine Anzahl mit deutlicher Querstreifung

1) Nach einem am 17. Dezember 1903 in der Berliner ophthalmologischen Gesellschaft gehaltenen Vortrage.

versehener, bei der hier vorliegenden Schnittrichtung längsgetroffener Bündel. Eine Durchsicht der vorliegenden Präparate ergibt folgenden Aufbau dieser eigenartigen Lidrandmuskulatur.

Der Muskel entspringt mit 2 Portionen in der Nähe des freien Lidrandes. Die vordere Portion besteht aus 2—3 auf dem Lidquerschnitt spindelförmig erscheinenden Bündeln, welche in paralleler Anordnung mit selbständiger Sehne an dem perifollikulären Bindegewebe der vordersten Cilienreihe, an deren Rückseite und entsprechend der mittleren Balg-

region, inserieren

(a). Fig. 2 zeigt

bei stärkerer Ver-

größerung bei c

2 spindelförmige,

deutlich querge-

streifte, längsge-

troffene Bündel

der vorderen Por-

tion, die nach

oben zu zwischen

den Durchschnit-

ten einer ZEISS-

schen und einer

MOLLSchen Drüse

des Cilienfollikels

verlaufen. — Von

den gewöhnlichen

quergetroffenen

Orbicularisbün-

deln sind die

Bündel der vor-

deren Portion durch die breiten, perifollikulären Bindegewebsmassen

durchaus geschieden.

Es handelt sich also um Bündel quergestreifter Muskulatur, die

eine selbständige Beziehung zu den Cilienhaarbälgen erkennen lassen,

ein Verhalten, wie es in gleicher Weise, bisweilen auch an dem

elastischen Gewebe der Lidkante anzutreffen ist. — Von ihrer Ur-

sprungsstelle verlaufen die Bündel der vorderen Portion parallel oder

leicht fächerförmig divergierend, in genau sagittal-vertikaler Richtung

und in nach vorn leicht konkavem Bogen zur Lidkante.

Einen wesentlich anderen Ursprung und Verlauf haben die Bündel



Fig. 1. Vertikalschnitt durch das Oberlid von *Lemur macaco*; Sublimat; Hartnack Ok. 2, Obj. 3a. a Bündel der vorderen Portion. b Bündel der hinteren Portion. c Rudiment des Musculus RIOLANI. e lakunäre Erweiterung des Ausführungsganges einer MEIBOMSchen Drüse.

der hinteren Portion. Dieselben entspringen zunächst höher, in der Gegend der Papillenregion der vordersten Cilienreihe, hart an der Vorderfläche des Tarsus. Ueber ihrer Ursprungsstelle finden sich hier von übrigen Bündeln des Palpebralmuskels getrennte, quergetroffene Orbicularisbündel (Fig. 1 bei *c*), die als das Rudiment bezw. die Andeutung des sonst anzutreffenden *M. cil. RIOLANI* anzusehen sein dürften, und läßt sich hier ein kontinuierlicher Uebergang der Musculatur aus der horizontal-frontalen in die — mehr oder weniger

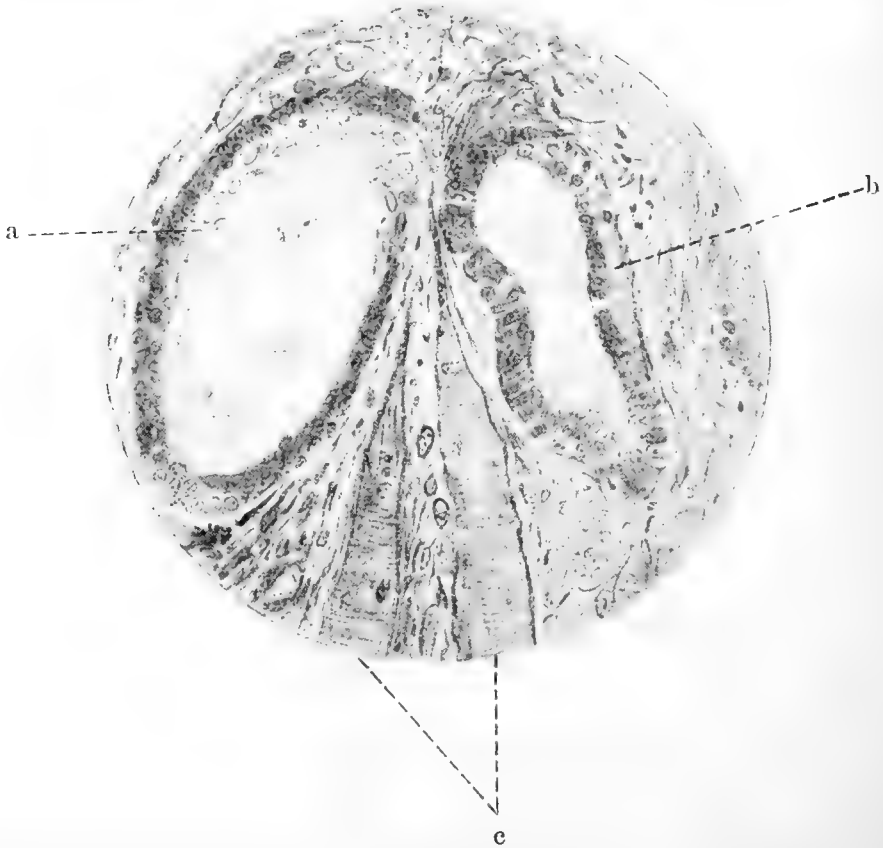


Fig. 2. Hartn. Ok. 4, Obj. 8. *a* ZEISSsche Drüse. *b* MOLLsche Drüse. *c* zwei Bündel der vorderen Portion mit vertikaler Anordnung des Faserverlaufes und deutlicher Querstreifung.

(s. u.) — sagittal-vertikale Verlaufsrichtung verfolgen.. Abweichend von dem Verhalten der Bündel der vorderen Portion ist jedoch hier an den Bündeln der hinteren Portion der Verlauf kein genau vertikaler, so daß auf dem Vertikalschnitt (Fig. 1) immer nur, mehr oder weniger große, durch intrafasciculäre Bindegewebszüge getrennte Abschnitte längsgetroffener bezw. leicht schräggetroffener Muskulatur zu beobachten sind. Dieselben ziehen in zwei stark nach vorn konvexen Bogen zur Ausmündungsstelle der MEIBOMschen Drüsen, ihre Insertion daselbst durch eine deutliche Einziehung markierend.

Ueber die näheren Beziehungen dieser hinteren Portion zum Musc.

orbic. palpebralis, besonders nach den Augenwinkeln zu, kann ich z. Z. aus Mangel an einschlägigem Material nichts Näheres aussagen. Aus demselben Grunde war bisher auch eine rekonstruktive Darstellung noch nicht möglich.

Das meines Erachtens stringent beweisende Moment dafür, daß es sich nicht um Schrägschnitte durch den gewöhnlichen Lidspaltenschließer handelt, ist bereits am Eingang hervorgehoben, und ist überhaupt das Bild in jeder Beziehung ein derart eindeutiges, daß an der Tatsache eines hier vorliegenden ungewöhnlichen Aufbaues der Lidmuskulatur in der Nähe der Lidkante nicht zu zweifeln ist.

In der in ihrer Gesamtheit mir bis zum Jahre 1902 zugänglich gewesenen anatomischen Literatur habe ich Angaben über den beschriebenen Lidrandmuskel nicht vorfinden können, speziell nicht in HUNTINGTONS (1) Beiträgen zur Muskulatur des Lemur bruneus, ebenso wenig in den Arbeiten von NUSSBAUM (2), KLODT (3) und CORNING (4) betreffend die vergleichende Anatomie der Augenmuskeln.

In funktioneller Hinsicht dürften — wenn man nicht überhaupt ausschließlich nur einen Einfluß auf die Stellung des Lidrandes, sondern auch Beziehungen zu den Nachbargebilden annehmen will — die Bündel der vorderen Portion als Arrektoren zu funktionieren geeignet erscheinen, während den hinteren Bündeln die Bedeutung von Regulatoren für die Weite der Mündungen der MEIBOMschen Drüsen zuzuschreiben wäre.

Auf die phylogenetischen Gesichtspunkte, ferner auf das physiologisch und psychologisch interessante Moment, daß hier bei einer Affenspecies, die bekanntlich an der Charakterisierung des Gesichtsausdruckes hervorragend beteiligte Augenlidmuskulatur verhältnismäßig reicher gegliedert ist, wie bei dem infolge eines höheren Intellektes seine Reflexbewegungen besser beherrschenden bzw. unterdrückenden Menschen, möchte ich hier nicht näher eingehen.

Literatur.

- 1) HUNTINGTON, B. S. A., Contribution to the Myology of Lemur brunneus. Anat. Anz., Bd. 13, 1897, No. 8/9, S. 278/279.
- 2) NUSSBAUM, M., Vergleichend-anatomische Beiträge zur Kenntnis der Augenmuskeln. Anat. Anz., Jahrg. 8, 1892, No. 6 u. 7.
- 3) KLODT, Arch. f. mikr. Anatomie, Bd. 41, 1892, Heft 1.
- 4) CORNING, Ueber die vergleichende Anatomie der Augenmuskulatur. Morph. Jahrb., Bd. 29, 1900, S. 94—110.
- 5) STEVENS, Anomalies of the ocular muscles. Arch. Ophthalmolog. New York, Vol. XV, 1891, p. 356—369.

Anatomische Gesellschaft.

Programm

für die 18. Versammlung in Jena, 18. bis 21. April 1904.

Montag, den 18. April:

Abends 8 Uhr: Begrüßung im Hotel zur Sonne.

Dienstag, den 19. April:

Vormittags 9—1 Uhr: I. Sitzung.

Nachmittags 3—6 Uhr: Demonstrationen.

Mittwoch, den 20. April:

Vormittags 9—1 Uhr: II. Sitzung.

Nachmittags 3—6 Uhr: Demonstrationen.

6¹/₂ Uhr: Gemeinsames Essen im Hotel zum schwarzen Bären.

Donnerstag, den 21. April:

Vormittags 9—1 Uhr: III. Sitzung.

Nachmittags 3 Uhr: Besichtigung der Optischen Werkstätte von
CARL ZEISS und des Glaswerks von SCHOTT und Genossen.

Freitag, den 22. April:

Ausflug nach Weimar.

Vorträge und Demonstrationen sind spätestens drei Wochen vor Beginn der Versammlung beim unterzeichneten Schriftführer anzumelden.

Tafeln und Präparate bittet man an die Anatomische Anstalt Jena zu senden.

Wegen der Mikroskope wolle man sich an Herrn Privatdozent Dr. LUBOSCH, in Wohnungsangelegenheiten an Herrn Privatdozent und Prosektor Dr. EGDELING wenden.

Hotels: Schwarzer Bär, Sonne, Deutsches Haus, Kaiserhof.
Einfacher: Stern, Weimarer Hof, Halber Mond.

NB. Jena hat zwei Bahnhöfe (Saalbahnhof und Weimar-Geraer Bahnhof). — An der Haltestelle: „Paradies“ halten die D- und Blitz-Züge nicht. — An beiden Bahnhöfen Haltestellen der elektrischen Straßenbahn und Hotel-Omnibus.

Der Vorstand.

I. A.: KARL VON BARDELEBEN,
ständiger Schriftführer.

Abgeschlossen am 21. Januar 1904.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXIV. Band.

✻ 6. Februar 1904. ✻

No. 13 und 14.

INHALT. Aufsätze. Félix Béguin, La muqueuse oesophagienne et ses glandes chez les Reptiles. Avec 14 fig. p. 337—356. — Adolf Wallenberg, Neue Untersuchungen über den Hirnstamm der Taube. Mit 11 Abbildungen. p. 357—369. — Werner Meyer, Beiträge zur Kenntnis der Anatomie und Histologie der lateralen Nasendrüse. Mit 5 Abbildungen. p. 369—381.

Bücheranzeigen. A.-F. LE DOUBLE, p. 382. Grenzfragen des Nerven- und Seelenlebens, p. 382. GUSTAV STEINMANN, p. 383. THEODOR BOVERI, p. 383. GEORG RUGE, p. 383.

Anatomische Gesellschaft, p. 384. — Personalia, p. 384.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

La muqueuse oesophagienne et ses glandes chez les Reptiles.

Par le Dr. FÉLIX BÉGUIN,

Prof. à l'Ecole des Roches (près Verneuil, Eure, France).

(Travail du Laboratoire de Zoologie de Neuchâtel [Suisse]).

Avec 14 figures.

La muqueuse oesophagienne des Reptiles a donné lieu, jusqu'ici, à un grand nombre de descriptions contradictoires. En ce qui concerne spécialement la question de la présence ou de l'absence de glandes, plusieurs points restent à élucider.

Si l'on consulte les travaux publiés jusqu'à l'an dernier, on en arrive forcément à dire avec OPPEL (7): „Drüsen fehlen bei Sauriern

und Ophidiern, während sie einigen Cheloniern und Krokodilen zukommen; doch bleiben die Drüsen bei beiden auf das unterste Ende des Oesophagus beschränkt, und nur bei *Testudo graeca* sind Drüsen stark in bedeutender räumlicher Ausdehnung entwickelt“.

BISCHOF (2) a, il est vrai, dans un travail déjà ancien, signalé des glandes oesophagiennes chez *Coronella laevis*. Plus récemment, NUSSBAUM (6) a décrit des formations analogues chez *Anguis fragilis*; chez *Lacerta agilis* même, il a trouvé des glandes localisées dans un anneau long de 2 mm seulement, et situé dans la région tout-à-fait postérieure de l'oesophage, c'est-à-dire à la limite même de l'estomac.

Ces deux auteurs se trompent fort probablement. Les glandes signalées par BISCHOF chez *Coronella laevis* n'ont pas été revues par NUSSBAUM qui a étudié la même espèce de Couleuvre. Mais NUSSBAUM, s'il a redressé cette erreur, en a commis une autre, puisque les soi-disant glandes oesophagiennes qu'il croit avoir vues chez l'Orvet et chez le Léopard paraissent appartenir en réalité à l'estomac. C'est ce qui résulte en partie des descriptions de NUSSBAUM lui-même, en partie des discussions et travaux subséquents [OPPEL (7), GIANNELLI et GIACOMINI (4), BÉGUIN (1)].

A ce propos, on peut remarquer que la limite entre l'oesophage et l'estomac n'est jamais tracée d'une façon bien nette chez les Reptiles. Il n'existe en cet endroit ni valvule, ni repli de la muqueuse; au contraire on trouve très souvent dans l'épithélium une zone intermédiaire qui forme passage entre le type épithélial oesophagien et le type épithélial stomacal. C'est là une source de contradictions, car cette zone intermédiaire dont la longueur ne dépasse pas en général un ou deux millimètres, est classée suivant les auteurs, dans l'oesophage ou dans l'estomac.

C'est vers la fin de la zone intermédiaire qu'on trouve les premières glandes gastriques. Petites et peu serrées les unes contre les autres, ces premières glandes gastriques (fig. 1) sont d'aspect muqueux. On peut les considérer comme des glandes du fundus dans lesquelles on aurait enlevé totalement la partie profonde, de façon à faire disparaître toutes les cellules granuleuses dites du fond (fig. 2). Si l'on étudie la muqueuse par des coupes en série se rapprochant de plus en plus de l'estomac, on voit bientôt des cellules granuleuses dites du fond venir s'ajouter aux glandes muqueuses. Il n'y en a d'abord que deux ou trois, puis davantage (fig. 2); enfin, elles deviennent si nombreuses que la longueur du tube glandulaire s'en trouve au moins doublée. On est arrivé alors aux glandes du fundus dans leur épanouissement complet.

En somme les tubes glandulaires de la zone intermédiaire entre l'oesophage et l'estomac appartiennent à cette dernière région du tube digestif. Ils sont les précurseurs des glandes peptiques qu'ils constitueront en s'adjoignant des cellules du fond. Ajoutons qu'ils se trou-

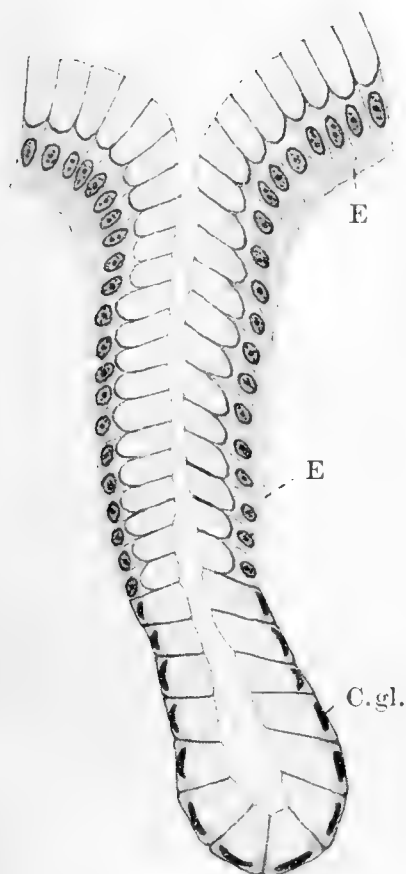


Fig. 1.

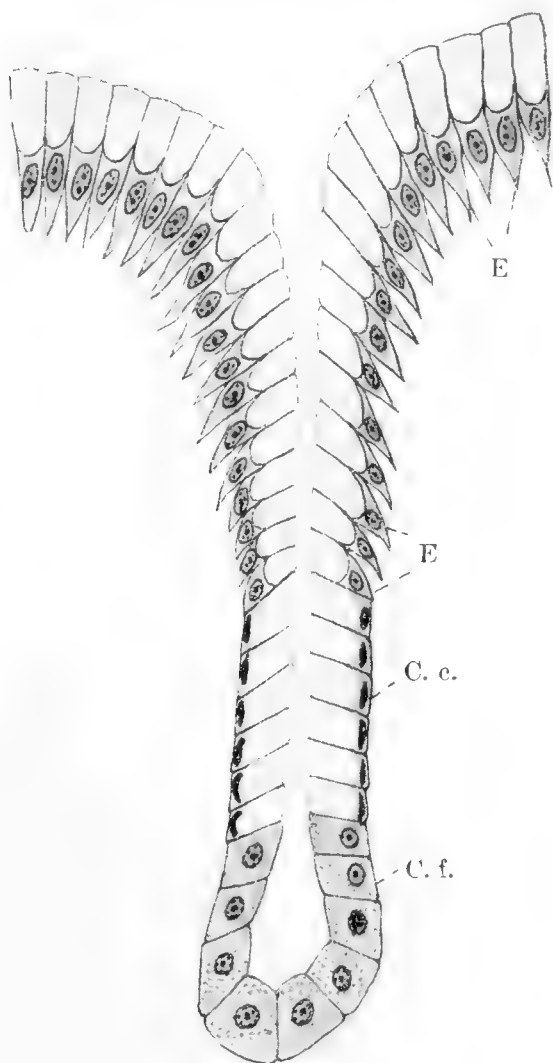


Fig. 2.

Fig. 1. *Lacerta viridis*. Une glande à l'origine même de l'estomac. *E* épithélium. *C. gl* cellules glandulaires (correspondant aux cellules du col des glandes du fundus). Gr. 360.

Fig. 2. *Lacerta viridis*. Une des premières glandes à l'origine du fundus. *E* Epithélium superficiel. *C. c* cellules du col. *C. f* cellules granuleuses du fond. Gr. 360.

vent toujours situés dans une région où l'épithélium est déjà nettement du type stomacal. Plusieurs des glandes soi-disant oesophagiennes décrites par divers auteurs chez les Amphibiens comme chez les Reptiles (NUSSBAUM, *Lacerta agilis*) tombent sous le coup de cette remarque.

Ainsi que je l'ai déjà dit dans un précédent travail (1), il est re-

grettable que certains auteurs aient manifestement abusé du mot glande, et l'aient employé dans des cas où il n'y avait pas lieu de le faire. C'est ainsi que, dernièrement encore, MARIA SACCHI (10) signalait des glandes oesophagiennes chez *Vipera berus* et *Tropidonotus natrix*, alors que d'après les descriptions données par l'auteur elle-même, il s'agit de simples replis de la muqueuse. Ne l'oublions pas, une formation ne mérite le nom de glande que lorsque les cellules qui la tapissent diffèrent des cellules épithéliales superficielles.

Si la recherche des glandes oesophagiennes chez les Sauriens et les Ophidiens a donné, dans les études publiées jusqu'au jour où nous

écrivons ces lignes, des résultats négatifs, il en est tout autrement chez les Chéloniens. Ici, l'existence de glandes oesophagiennes paraît être la règle. HOFFMANN (5) les a rencontrées tout d'abord dans une tortue marine (*Chelonia imbricata*), puis surtout chez un grand nombre de Chélydes. Chez *Emys europaea* même, on a signalé des glandes oesophagiennes, mais NUSSBAUM (6), l'auteur de cette observation paraît avoir été induit en erreur, car ses résultats ont été infirmés depuis lors par les histologistes qui ont repris cette étude [GIANNELLI et GIACOMINI (4), BÉGUIN (1)].

C'est chez *Testudo graeca* que les glandes oesophagiennes ont été le plus souvent décrites. Déjà en 1853, LEYDIG en avait parlé. Depuis lors tous les auteurs les ont vues. Voici comment OPPEL (7) décrit l'une de ces glandes :

„Die gesamte Drüse vom Ausführungsgang bis zum Drüsengrund besteht aus zweierlei Elementen (fig. 3). Einmal sind es große, helle Becherzellen und zwischen denselben in größeren und kleineren Gruppen beisammenstehend Flimmerzellen. Letztere sind so außerordentlich deutlich, daß sie gerade-

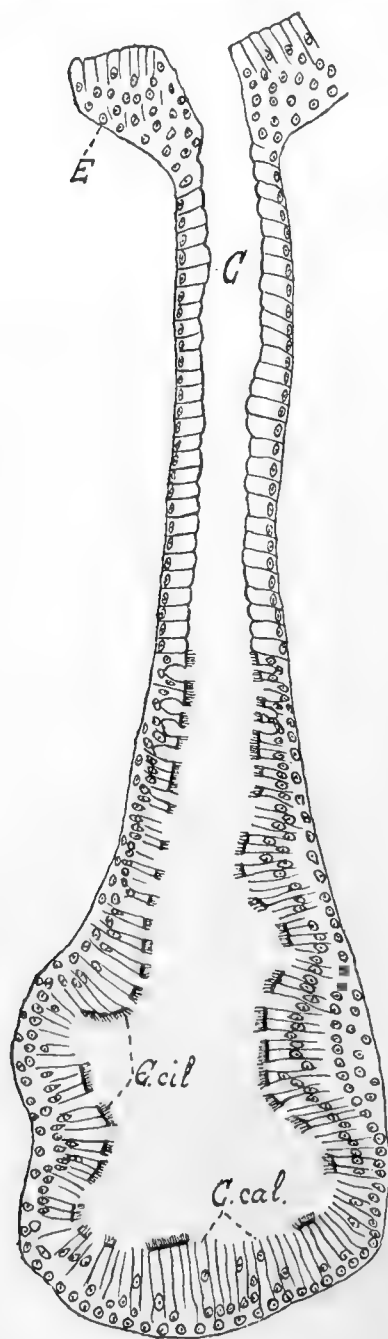


Fig. 3. Glande oesophagienne de *Testudo graeca*. (D'après OPPEL mais modifié.) *E* épithélium superficiel. *C* col de la glande. *C. cal* cellules caliciformes. *C. cil* cellules ciliées. Gr. environ 180.

zu als Demonstrationsobjekt für Flimmerepithel dienen können. Im Ausführ gange schwinden die Flimmerzellen, die Becherzellen werden niedriger und gehen in ein kubisches Epithel über, welches zur Oberfläche führt.“

Enfin en ce qui concerne les Crocodiliens, nous trouvons des contradictions entre les différents auteurs. HOFFMANN (5) ne rencontre pas de glandes oesophagiennes chez ces Reptiles. En revanche JÄGER en a signalé chez *Crocodylus niloticus* et EISLER (3) dans son étude histologique sur l'estomac d'un Alligator écrit que „das Endstück des Oesophagus zeigt vor dem Uebergange in die Kardia einfach zylindrische Schleimdrüsen, deren Epithel dem der Oberfläche sehr ähnlich am freien Ende teils offen, teils geschlossen erscheint.“

Etant donnés les faits acquis à la science, OPPEL se demande s'il est possible de faire dériver les glandes oesophagiennes des Vertébrés supérieurs de celles des Vertébrés inférieurs. Peut-on admettre que ces formations glandulaires ayant apparu chez les Urodèles par exemple, aient persisté dans le cours de la phylogénie pour se transmettre à certains groupes et disparaître chez d'autres? Dans sa magnifique *Vergleichende Mikroskopische Anatomie*, OPPEL répond déjà négativement à sa question; un peu plus tard, dans son „Verdauungsapparat“ il développe sa manière de voir et en donne les raisons suivantes que nous numérotons pour plus de clarté (8):

1. Chez les Vertébrés inférieurs (Amphibiens, Reptiles, Oiseaux), les glandes oesophagiennes, lorsqu'elles existent, prédominent dans la partie postérieure de l'oesophage. Chez les Mammifères tout au contraire, les glandes sont dans la règle localisées au commencement du tube oesophagien et se montrent en rapport intime avec les glandes pharyngiennes.

2. Les glandes oesophagiennes ont des caractères fort différents chez les divers groupes de Vertébrés; ces différences se manifestent aussi bien dans l'architecture que dans la situation des glandes (par exemple relativement à la *Muscularis mucosae*).

3. Pour les Reptiles, c'est seulement chez *Testudo graeca* que l'on connaît d'une façon précise et certaine les glandes oesophagiennes. La présence de cellules ciliées nombreuses jusqu'au fond même du tube glandulaire, est d'une haute importance, et montre qu'il ne s'agit pas de formations ancestrales, mais au contraire de formations relativement nouvelles. Si ces glandes étaient anciennes, et dériveraient par exemple de celles des Amphibiens, elles n'auraient pas conservé leurs éléments ciliés.

4. L'absence de glandes oesophagiennes chez *Hatteria punctata* [OSAWA (9)] parle dans le même sens.

Telles sont les conclusions d'OPPEL. Elles sont parfaitement logiques étant données les connaissances acquises jusqu'au jour où elles ont été énoncées. Nous allons voir que des faits nouveaux viennent les combattre en partie. Pour cela nous allons reprendre notre étude en commençant par les Sauriens et les Ophidiens, continuer ensuite par les Chéloniens et finir par les Crocodiliens.

Sauriens et Ophidiens. On a dit: les glandes oesophagiennes n'existent ni chez les Sauriens, ni chez les Ophidiens. Cette affirmation est fondée sur les travaux publiés jusqu'ici.

Si l'on consulte la littérature, on constate que le nombre des es-

pèces de Reptiles étudiés au point de vue de leur muqueuse digestive est relativement restreint. Les animaux très communs dans nos contrées, par exemple les Lézards, l'Orvet, les Couleuvres, les Vipères sont assez bien connus; mais à côté d'eux que d'espèces restent à décrire. Il s'agit aujourd'hui d'étendre nos études à un plus grand nombre de Reptiles et de chercher à savoir si les règles jusqu'ici posées ont vraiment une portée générale. Or voici que la 1^{re} espèce étudiée par moi pour combler cette lacune fait exception à la loi généralement admise. -Ainsi qu'on va le voir, l'*Uromastix acanthinurus* Bell, c'est à-dire un Lézard du Nord de l'Afrique, possède des glandes oesophagiennes bien caractérisées.

Description de la muqueuse oesophagienne d'*Uromastix acanthinurus*. L'épithélium oesophagien est cylindrique,

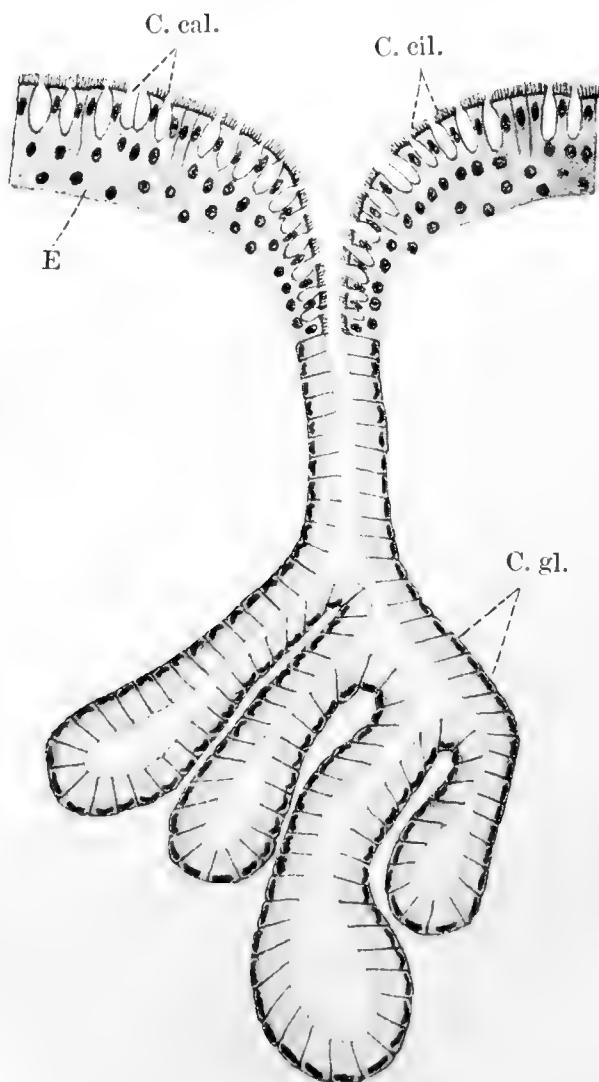


Fig. 4. Une glande dans la partie antérieure de l'oesophage chez *Uromastix acanthinurus*. *E* épithélium superficiel. *C. cal* cellules caliciformes. *C. cil* cellules ciliées. *C. gl* cellules glandulaires. Gr. 250.

simple, composé de cellules ciliées et de cellules caliciformes (fig. 4). La répartition de ces deux sortes d'éléments est assez irrégulière, mais d'une façon générale, les cellules ciliées sont en prédominance sur les caliciformes. A la base de l'épithélium, il existe un strate de noyaux arrondis appartenant probablement à des cellules de renouvellement.

Les parties antérieure et médiane de l'oesophage sont pourvues de glandes assez nombreuses (fig. 5), et atteignant la faible profondeur

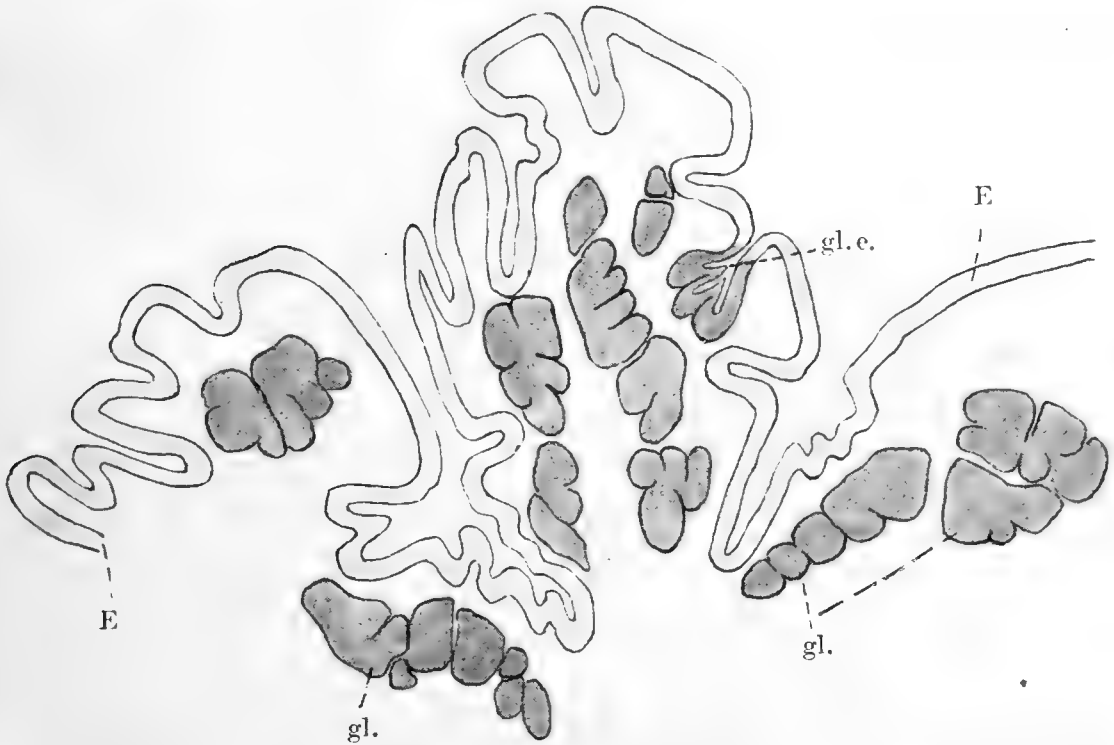


Fig. 5. *Uromastix acanthinurus*. Coupe transversale de la muqueuse dans la région moyenne de l'oesophage. On voit de nombreuses glandes remplies de mucus et dont le canal excréteur ne passe généralement pas dans la coupe. *E* épithélium superficiel. *gl. e* glande coupée avec son canal excréteur. *gl* glandes chez lesquelles le canal excréteur n'a pas été coupé. On n'a pas dessiné le tissu conjonctif qui entoure les glandes. Gr. 70.

de 240 à 300 μ . Ces glandes tubulaires qui se réunissent en grappes (fig. 4) traversent presque de part en part la couche conjonctive de la muqueuse et viennent se terminer ainsi non loin de la Muscularis sous-jacente. De type nettement muqueux, elles ont une lumière toujours évidente quoique souvent remplie par la matière secrétée.

Les cellules tapissantes de ces tubes oesophagiens sont cylindriques et, bien qu'elles restent toujours fort basses, elles présentent à l'étude deux portions superposées: une portion supérieure hyaline, muqueuse, vivement colorée par la Safranine ou le Brun de Bismarck, et une portion inférieure ou protoplasmique toujours fort réduite. A

l'intérieur de cette dernière, il existe un noyau très aplati, coloré d'une façon intense par l'hématoxyline ou le carmin (fig. 4).

Près de l'estomac, les glandes cessent d'exister, mais l'épithélium se maintient tel qu'il a été décrit ci-dessus. A l'origine du fundus, il est remplacé assez brusquement par l'épithélium gastrique avec son cortège de glandes peptiques.

La *muscularis mucosae* ou couche musculaire de la muqueuse n'existe que dans la région tout-à-fait postérieure de l'oesophage; encore y est-elle des plus rudimentaires.

Chéloniens. Description de la muqueuse oesophagienne chez *Testudo graeca*. On possède des observations nombreuses sur l'oesophage de la Tortue grecque. Mais les résultats obtenus sont très contradictoires. C'est ainsi que HOFFMANN (5) y a décrit un épithélium cilié stratifié et MARIA SACCHI (10) un épithélium cylindrique. GIANNELLI et GIACOMINI (4), reprenant les observations précédentes, signalent un épithélium stratifié pavimenteux. Enfin OPPEL (7) a trouvé des cellules si mal délimitées les unes des autres qu'il lui est impossible de décider si l'épithélium est stratifié ou non. Le savant histologiste se demande s'il n'existe pas des différences suivant la région examinée, suivant l'âge de l'animal, ou même suivant les individus.

Dans la région antérieure de l'oesophage, j'ai rencontré une muqueuse glandulifère analogue à celle de la cavité buccale. L'épithélium pavimenteux stratifié comprend des cellules à contours peu visibles (fig. 6), et dans les strates superficiels, tous les éléments ainsi que leurs noyaux, sont fortement aplatis. Les glandes extrêmement nombreuses et sacciformes (fig. 7) sont le plus souvent composées, très élargies vers le fond, rétrécies vers le col, ce dernier étant toujours fort court. La lumière est étroite le long du col; dans le cul de sac glandulaire, elle est au contraire considérable, mais masquée le plus souvent par la matière sécrétée qui l'obstrue totalement (fig. 7). Les cellules qui tapissent ces glandes sont cylindriques, et leur plus grande partie est remplie d'une masse muqueuse hyaline qui se colore très vivement par la Safranine ou le Brun de Bismarck. La partie basale de l'élément est occupée par une fine couche de cytoplasme dans lequel on trouve un noyau très aplati et coloré d'une façon intense par le carmin ou l'hématoxyline (fig. 6). Ces glandes muqueuses du commencement de l'oesophage ont une profondeur moyenne de 320 μ .

Dans la partie médiane de l'oesophage, on constate que la muqueuse et ses glandes ont subi diverses transformations. L'épithélium est encore stratifié, mais les cellules qui le constituent au lieu d'appartenir au type pavimenteux, sont au contraire cylindriques (fig. 8).

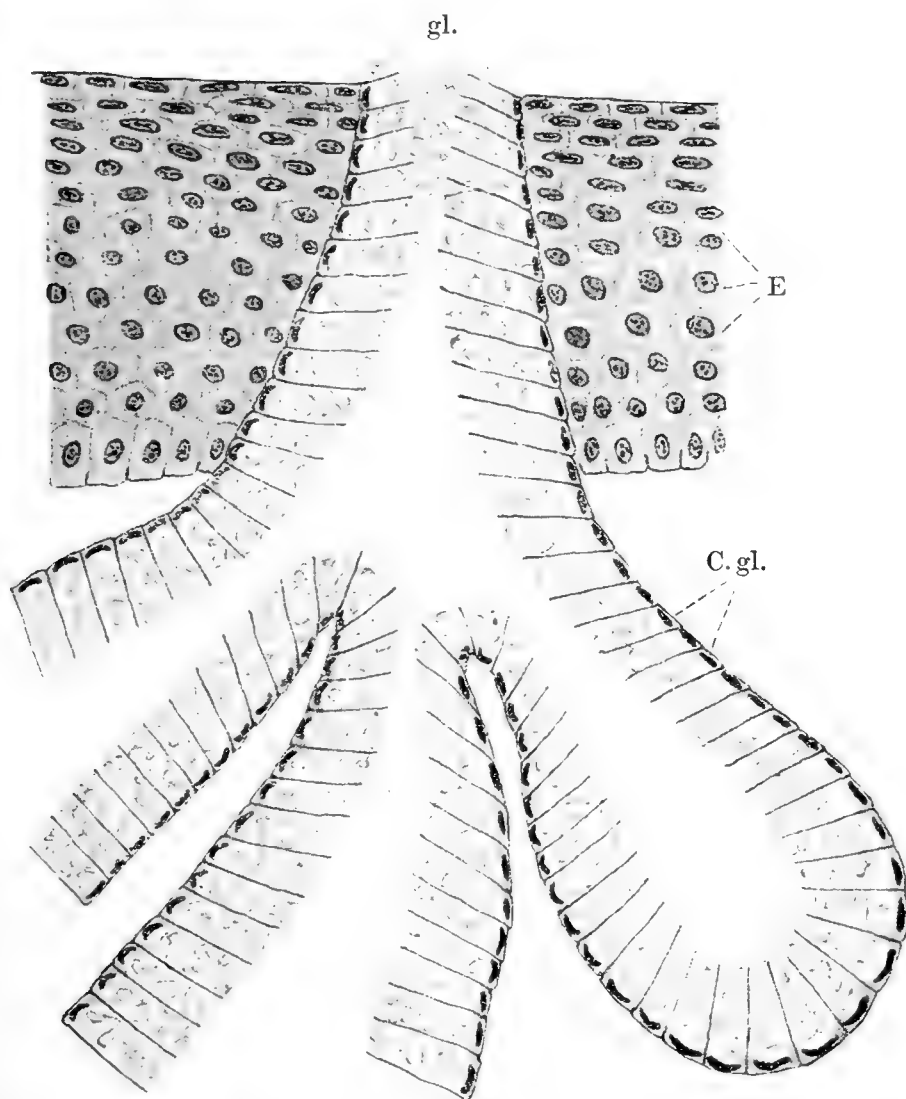


Fig. 6. *Testudo graeca*. Une glande au commencement de l'oesophage. *E* épithélium superficiel. *Gl* ouverture de la glande. *C. gl* Cellules glandulaires. Etant donnée la grandeur de la glande, on n'en a pas dessiné la partie profonde. Gr. 300.



Fig. 7. *Testudo graeca*. Coupe de la muqueuse oesophagienne dans la région antérieure de l'oesophage. L'épithélium superficiel est pavimenteux stratifié. Les glandes sacciformes sont bourrées de matières muqueuses colorées par la Safranine. Gr. 65.

Celles de l'assise superficielle sont plus hautes que les autres, et leur contenu est différencié en deux portions: une portion supérieure muqueuse, vivement colorée par la Safranine ou le Brun de Bismarck et une portion protoplasmique inférieure. Cette dernière contient le noyau ovoïde. Au-dessous de ce strate superficiel, il existe encore un nombre variable d'assises, composées de cellules cylindriques basses dont les contours ne se distinguent presque pas. Plus l'on s'éloigne de la ré-

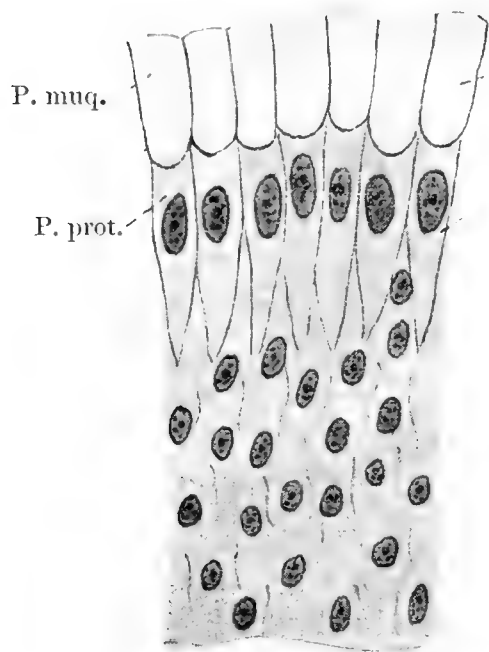


Fig. 8.

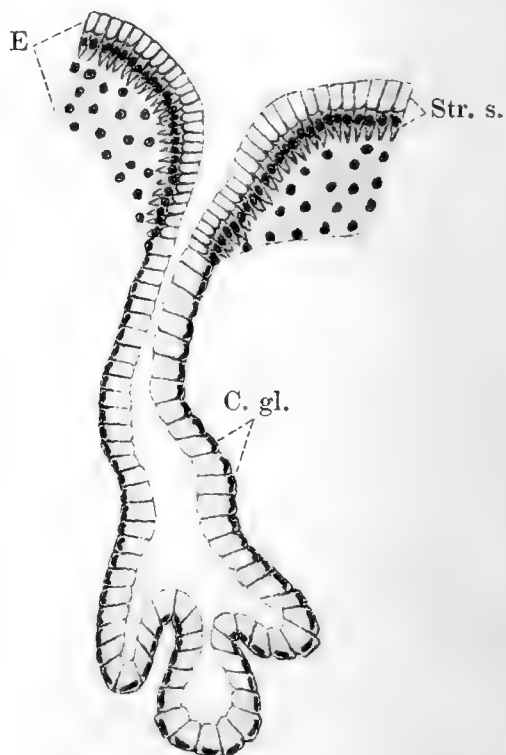


Fig. 9.

Fig. 8. *Testudo graeca*. Epithélium cylindrique simple de la région médiane de l'oesophage. *P. muq* portion muqueuse des cellules du strate superficiel. *P. prot* portion protoplasmique des cellules du même strate. Gr. 300.

Fig. 9. *Testudo graeca*. Oesophage, Région médio-postérieure. Epithélium cylindrique stratifié, avec une glande muqueuse. *E* épithélium. *Str. s* Strate superficiel de l'épithélium. *C. gl* cellules glandulaires. Gr. 100.

gion antérieure, plus le nombre de ces strates paraît diminuer dans l'oesophage.

Les glandes oesophagiennes de la région médiane sont très nombreuses (fig. 10) et tapissées, comme celles de la région antérieure par des cellules muqueuses (fig. 9). Mais ici les glandes, au lieu de s'élargir pour constituer après le col, un vaste sac, sont au contraire tubuleuses. Simples, ou plus souvent compliquées, elles présentent une lumière assez ample qui se rétrécit légèrement vers le col, et qui est, le plus souvent, complètement remplie de mucus. Ces tubes atteignent la profondeur relativement très grande de 490 μ .

Si l'on continue à descendre le long de l'oesophage, en se rapprochant de la fin, on constate que les glandes muqueuses disparaissent et sont par conséquent absentes dans la région tout-à-fait postérieure. Il n'existe plus alors que des cryptes tubulaires nombreuses, souvent profondes, mais tapissées par un épithélium semblable à l'épithélium superficiel. Un peu plus loin encore, ce dernier qui diminue graduellement le nombre de ses assises, cesse d'être stratifié. Il en est

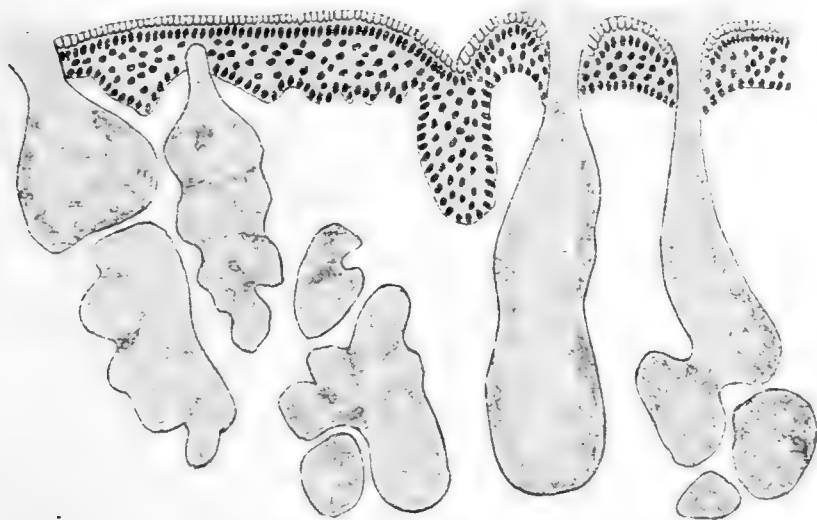


Fig. 10. *Testudo graeca*. Épithélium et glandes dans la région médio-postérieure de l'oesophage. L'épithélium est cylindrique stratifié; les glandes tubuleuses sont remplies de matières muqueuses colorées par la Safranine. Gr. 65.

alors réduit à la couche de cellules muqueuses superficielles et à une série sous-jacente de cellules de renouvellement. Puis on passe à l'épithélium stomacal.

Il n'y a pas de *muscularis mucosae*.

Les glandes que nous venons de décrire sont les mêmes que celles signalées par GIANNELLI et GIACOMINI (4). Les deux auteurs italiens s'expriment en effet de la façon suivante: „La mucosa è formita di una grande quantità di ghiandole mucipare alveolari, semplici o ramificate, che si estendono fino all'estremo caudale dell'esofago, dove vanno diminuendo in numero ed in grandezza“ Par contre les glandes ciliées décrites par OPPEL s'éloignent de tout ce que nous connaissons jusqu'ici (fig. 3).

J'avais étudié en vain l'oesophage de deux Tortues. Ni dans l'une, ni dans l'autre, je ne retrouvais les caractères observés par le savant auteur de la *Vergleichende mikroskopische Anatomie*. Enfin, chez un gros exemplaire sacrifié plus tard, j'ai vu que dans la région postérieure de l'oesophage, la muqueuse se montrait bien différente de ce qu'elle est dans les autres régions. L'épithélium n'est plus stratifié, il est

au contraire composé d'une seule assise de cellules cylindriques ciliées mélangées à des cellules caliciformes. Les premières sont en prédominance légère dans les parties convexes des plis; les dernières se multiplient surtout vers les régions profondes des vallées, où les deux sortes d'éléments alternent presque régulièrement.

Au-dessous de cet épithélium cilié, il existe un strate presque complet de noyaux appartenant à des éléments de rénovation. Enfin, si l'on passe vers l'estomac, on voit les cellules caliciformes disparaître, de sorte que l'épithélium n'est bientôt plus constitué que par des éléments cylindriques ciliés. Sans transition, l'épithélium gastrique apparaît ensuite avec ses glandes, tandis que les noyaux de rénovation cessent d'exister.

La muqueuse ciliée que j'ai trouvée ainsi chez un seul exemplaire de *Testudo graeca* (et seulement dans la région tout-à-fait postérieure), se trouve totalement dépourvue de glandes. Elle est donc différente de celle décrite par OPPEL, dont elle se rapproche cependant par la présence d'éléments ciliés et d'éléments caliciformes.

Il y a donc, chez *Testudo graeca*, suivant les individus examinés, des différences très considérables dans la muqueuse oesophagienne. En résumé, le plus souvent l'épithélium est stratifié pavimenteux dans la région antérieure; il devient stratifié cylindrique dans la région médiane; enfin, tout près de l'estomac, il est cylindrique simple, composé de grosses cellules muqueuses. Chez un individu que j'appellerai complet, il existait en outre après ces trois régions, une quatrième zone, revêtue d'un épithélium cylindrique cilié, semblable à celui qu'a décrit OPPEL dans ses glandes. La présence de ces différentes régions (dont la longueur doit être variable suivant les exemplaires) explique les résultats en apparence contradictoires obtenus par les divers auteurs.

Il y a ainsi de grandes différences individuelles (ou, peut être, dues à l'âge?) dans la structure des glandes oesophagiennes, puisque les formations décrites par OPPEL sont totalement différentes de celles qui ont été observées par les autres auteurs.

Crocodiliens. Description de la muqueuse oesophagienne de l'Alligator.

Nous devons à EISLER (3) un excellent travail histologique sur la muqueuse gastrique de l'Alligator. Les observations de cet auteur ayant été limitées à l'estomac et à la portion tout-à-fait terminale de l'oesophage, il m'a paru nécessaire de les compléter tout en les vérifiant dans leurs détails. Dans ce but, je me suis procuré un jeune Alligator d'une longueur totale de 95 cm. Mesuré de l'extrémité du museau à l'anus, cet animal atteignait 45 cm. Et quant à l'oesophage, puisque

c'est uniquement de lui qu'il s'agit, il ne dépassait pas 11 centimètres (avec le pharynx).

La muqueuse oesophagienne de l'Alligator est pourvue de plis longitudinaux qui grossissent dans la région postérieure, et disparaissent près du cardia. L'épithélium qui revêt cette muqueuse se compose toujours de deux ou trois strates. Le strate intérieur, c'est-à-dire celui qui limite la cavité oesophagienne est de beaucoup le plus important. Il comprend des cellules cylindriques ciliées et des cellules muqueuses caliciformes (fig. 11). Les strates sous-jacents sont composés de petits éléments bas, dont on ne distingue pas les contours, mais qui doivent servir essentiellement à la rénovation de l'épithélium. Les noyaux de ces cellules minuscules sont arrondis et contiennent plusieurs granulations chromatiques.

Les éléments caliciformes du strate interne sont pourvus d'une masse énorme de matière muqueuse. Cette matière se colore sous l'action du Brun de Bismarck ou de la Safranine, mais la teinte qu'elle prend n'est pas très vive. Elle est sillonnée dans tous les sens par un réseau de mailles anastomosées bien visibles (fig. 11). Au-dessous

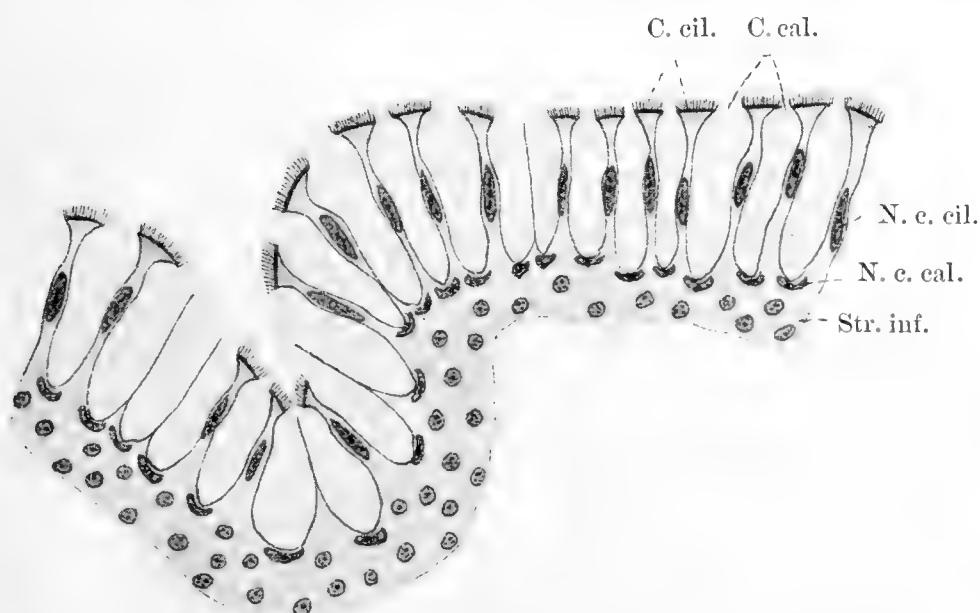


Fig. 11. Alligator. Epithélium à la base du pharynx. *Str. inf* Strates inférieures de l'épithélium. *C. cil* cellules ciliées. *C. cal* cellules caliciformes. *N. c. cil* Noyaux des cellules ciliées. *N. c. cal* Noyaux des cellules caliciformes. Gr. 260.

du calice rempli de mucus, se trouve une zone protoplasmique de taille minime où l'on distingue un noyau très aplati qui prend une coloration intense sous l'action du carmin ou de l'hémalum.

Les cellules ciliées dispersées au milieu des éléments caliciformes ont un corps d'autant plus grêle que les calices muqueux ont un plus

grand développement (fig. 11). Le plus souvent elles sont devenues si fluettes par la compression qu'elles subissent, que leur noyau se trouve faire saillie dans le corps protoplasmique, allongé en forme de bâton. Ce noyau, toujours très étiré se rencontre généralement dans la partie médiane de la cellule. Il contient un nucléole accompagné de plusieurs granulations chromatiques.

A ses deux extrémités, l'élément cylindrique est un peu moins grêle. Son protoplasme très finement granuleux est accumulé surtout dans la région distale où il acquiert la plus forte densité. Cette même région est recouverte par un plateau qui se présente sous forme d'une ligne épaisse d'où émergent les cils vibratils (fig. 11).

Comme la muqueuse oesophagienne est fortement plissée, son contour intérieur dessine, sur les coupes, des vallées resserrées et de hautes

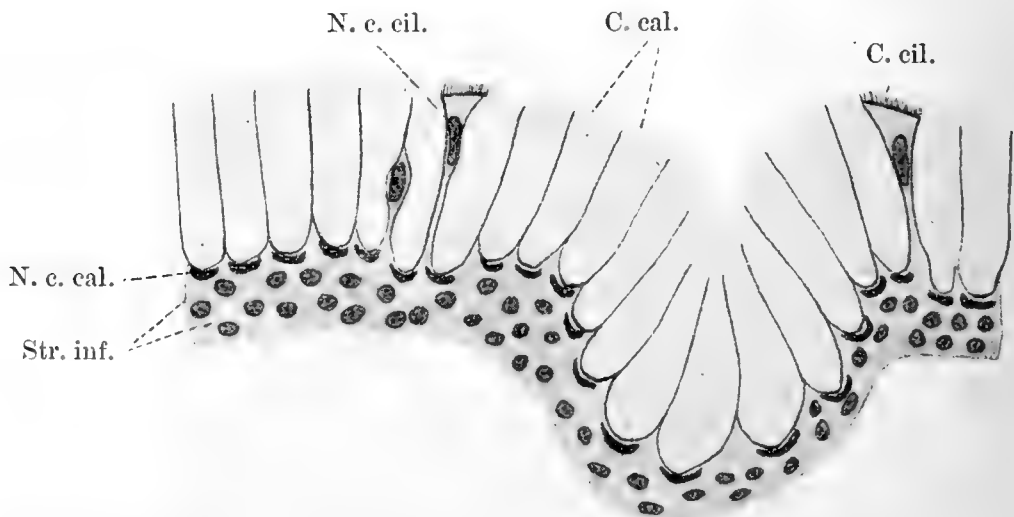


Fig. 12. Alligator. Epithélium à la base du pharynx. *Str. inf* Strates inférieurs. *C. cal* cellules caliciformes. *C. cil* cellules ciliées. *N. c. cal* noyaux des cellules caliciformes. *N. c. cil* noyaux des cellules ciliées. Gr. 260.

saillies (fig. 13). D'une façon générale, c'est dans les vallées que les cellules caliciformes sont le plus nombreuses. Souvent même, elles tapissent à elles seules, le fond de ces replis (fig. 14). Sur les saillies, au contraire, elles sont toujours mélangées à des éléments cylindriques ciliés.

La répartition des deux sortes de cellules varie, suivant les régions où l'on a fait les coupes. Dans la partie antérieure et médiane de l'oesophage, les éléments caliciformes alternent assez régulièrement avec les cellules ciliées (fig. 11). Cependant, les premiers sont toujours plus nombreux que les dernières et parfois même, ils constituent, presque à eux seuls, tout le revêtement épithélial (fig. 12).

Dans la région postérieure de l'oesophage, les cellules caliciformes

augmentent en proportion (fig. 14). Près du cardia, alors que les éléments ciliés, ont complètement disparu, on les voit modifier peu à peu leur forme; elles deviennent moins épaisses, et leur portion proto-

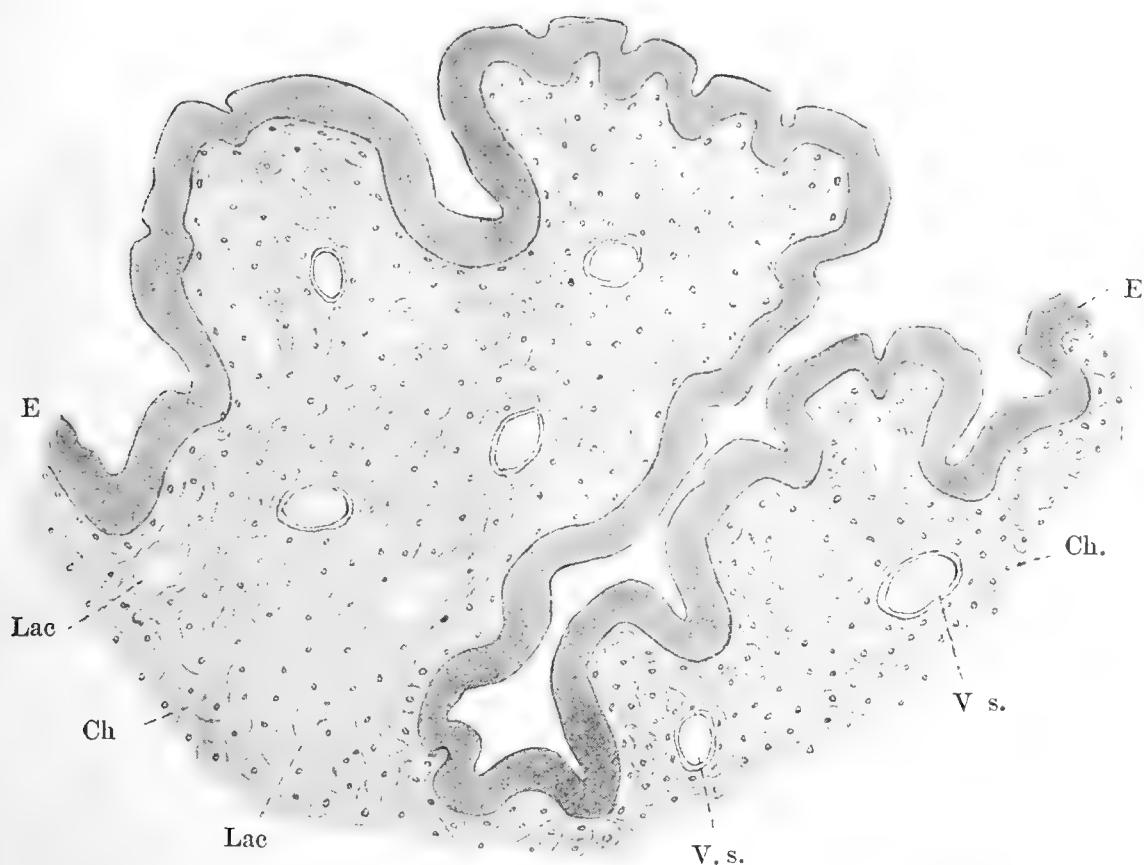


Fig. 13. Alligator. Coupe transversale d'une portion de la muqueuse au milieu de l'oesophage. *E* épithélium. *Ch* chorion de la muqueuse. *Lac* lacunes. *V. s* vaisseaux sanguins. Gr. 56.

plasmique augmente de volume. L'épithélium oesophagien se transforme alors graduellement en épithélium stomacal.

La couche épithéliale de l'oesophage atteint une épaisseur de 75 à 80 μ . Elle revêt les parties saillantes des plis, aussi bien que le fond des vallées. Ces vallées souvent très compliquées et très resserrées ne sauraient être considérées comme des glandes (fig. 13). Contrairement à l'affirmation d'EISLER, il n'y a pas de glandes oesophagiennes chez l'Alligator.

Le chorion de la muqueuse est composé d'un tissu conjonctif, fort lâche au commencement de l'oesophage, plus dense dans les régions médiane et postérieure. Ce chorion, très fortement vascularisé contient souvent de gros amas leucocytaires dont quelques-uns envahissent parfois la couche épithéliale.

Quant à la *muscularis mucosae*, elle est représentée, dès la région médiane, par des fibres musculaires lisses dispersées près de la base de l'épithélium. Ces fibres se multiplient vers la fin de l'oesophage, sans toutefois se rassembler en une couche bien définie.

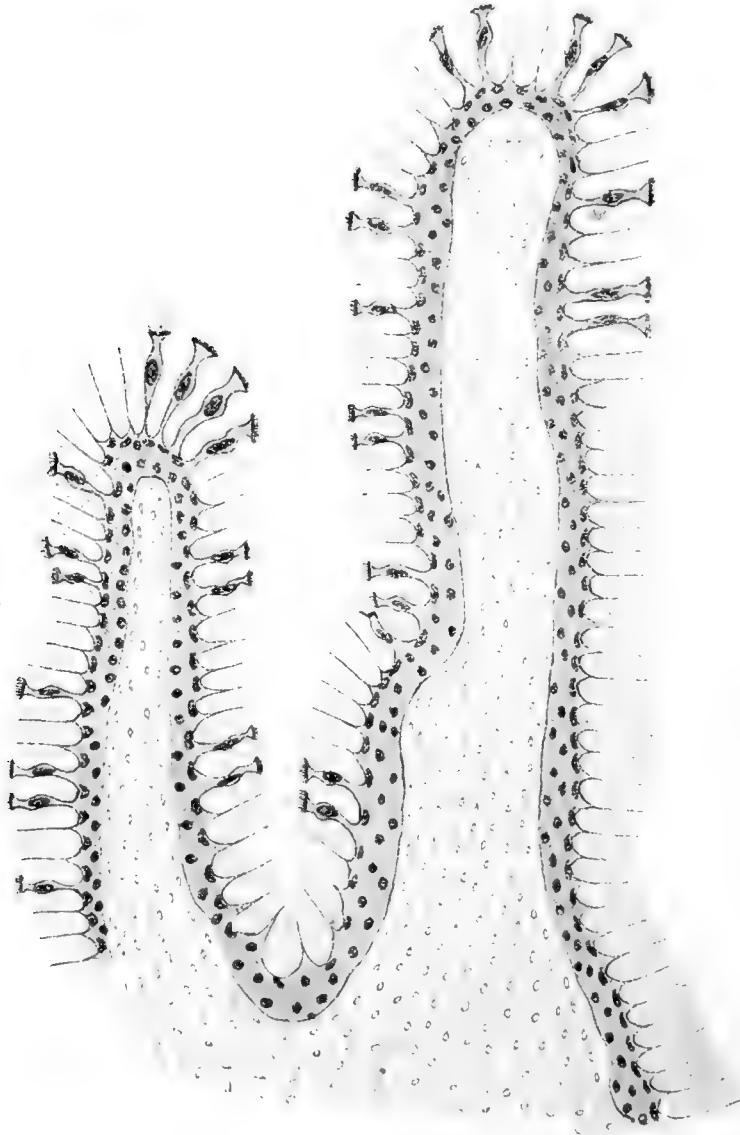


Fig. 14. Alligator. Deux replis de la muqueuse tout à la fin de l'oesophage. L'épithélium du fond des vallées ne comprend que des cellules caliciformes. Partout ailleurs, il y a un mélange d'éléments ciliés et caliciformes. Gr. 125.

Conclusions.

Les faits nouveaux que nous apportons au sujet de la muqueuse oesophagienne des Reptiles peuvent se résumer comme suit:

1. Toutes les espèces de l'ordre des Sauriens ne sont pas nécessairement dépourvues de glandes oesophagiennes. Les animaux indigènes tels que l'Orvet et différents Lézards ont été, pour ainsi dire,

les seuls qu'on ait étudiés à ce sujet. Si aucun d'eux ne possède de glandes oesophagiennes, il ne s'en suit pas que tous les Sauriens en soient dépourvus. L'*Uromastix acanthinurus* par exemple, un Lézard d'Afrique, possède des glandes oesophagiennes qu'on ne saurait confondre avec de simples cryptes ou avec des plis de la muqueuse.

2. Chez les divers exemplaires de *Testudo graeca* étudiés jusqu'ici, il existe des différences individuelles considérables dans les caractères de la muqueuse oesophagienne. Il reste à savoir si les différences observées correspondent à l'âge de l'animal. Le plus souvent l'oesophage de *Testudo graeca* est pourvu de glandes muqueuses extrêmement nombreuses, semblables à celles de l'*Uromastix*. Chez un exemplaire de cette même Tortue grecque, OPPEL (7) a trouvé des glandes très particulières tapissées par des cellules ciliées et caliciformes.

Les formations décrites par OPPEL sont inconnues à tous les auteurs qui ont étudié la même question. Chez un exemplaire de Tortue grecque, j'ai fini par trouver des cellules ciliées et caliciformes semblables à celles des formations décrites par OPPEL; mais ces éléments qui constituaient l'épithélium superficiel à la fin de l'oesophage ne donnaient lieu à aucune glande.

3. Chez *Uromastix*, comme chez *Testudo*, les glandes existent dès la région antérieure de l'oesophage; chez *Testudo graeca* elles cessent d'exister dans la région tout-à-fait postérieure, à quelques millimètres avant l'origine de l'estomac.

4. Contrairement à l'assertion d'EISLER (3), il n'y a pas de glandes oesophagiennes chez l'*Alligator*.

Et maintenant, comment pouvons-nous, d'après ces quelques faits nouveaux, concevoir la phylogénie des glandes oesophagiennes chez les Vertébrés? Les conclusions négatives d'OPPEL sont-elles vérifiées ou non? Un des principaux arguments du savant auteur tombe devant les faits dûment constatés. On ne peut plus dire aujourd'hui: L'origine récente des glandes oesophagiennes des Reptiles est prouvée par le fait que les seules formations glandulaires bien reconnues dans ce groupe, sont pourvues de cellules ciliées, nombreuses jusque dans le fond en caecum. — En réalité, la Tortue grecque, puisque c'est d'elle qu'il s'agit, possède des glandes muqueuses signalées par plusieurs auteurs, et totalement dépourvues d'éléments ciliés.

Cette réserve faite, il me paraît difficile de considérer les tubes oesophagiens des Amphibiens comme les précurseurs de ceux des Reptiles. Il y a, entre les deux sortes de glandes, des différences trop importantes pour que nous n'en tenions pas compte dans la

théorie. En revanche si l'on compare la muqueuse oesophagienne des Reptiles à celle des Oiseaux, on trouve plus d'un point commun. Les glandes oesophagiennes d'un Canard ou d'un Coq présentent les plus grandes analogies avec celles de la Tortue grecque ou de l'*Uromastix*. Ce sont toujours des tubes simples ou composés, souvent dilatés dans leur partie profonde et toujours localisés dans la muqueuse; dans les deux Classes aussi, les cellules glandulaires de l'oesophage sont en général cylindriques, quoique le plus souvent basses, et leur portion supérieure est occupée par une grosse masse hyaline d'aspect muqueux, au-dessous de laquelle on distingue une petite quantité de protoplasme, avec un noyau fort aplati. Si d'ailleurs on insistait sur d'autres caractères séparant les glandes des Oiseaux de celles des Reptiles, je répondrais avec SCHREINER (11), qu'entre les glandes oesophagiennes de *Testudo graeca* et de *Larus* par exemple, la différence n'est pas beaucoup plus grande qu'entre celles de *Larus* d'un côté et des Canards de l'autre. J'ajouterais encore que des différences tout aussi importantes sinon plus importantes se manifestent parfois à l'intérieur d'une même espèce, chez un seul et même individu (*Testudo graeca*).

Il paraît établi que la muqueuse oesophagienne des Vertébrés a été primitivement ciliée (GIANNELLI et GIACOMINI, OPPEL etc.). A ces éléments ciliés se sont bientôt mélangées des cellules caliciformes chargées d'élaborer une matière muqueuse qui devait probablement servir à faciliter le glissement des aliments. Un épithélium composé surtout de cellules ciliées avec des éléments caliciformes moins nombreux, se rencontre encore aujourd'hui dans l'oesophage de tous les Sauriens étudiés jusqu'à ce jour.

Mais dans cet état, les cellules caliciformes n'étaient pas encore assez nombreuses pour que le bol alimentaire puisse couler facilement sur une muqueuse suffisamment lubrifiée. Il devait donc, chez les animaux supérieurs, s'opérer une transformation dans le sens d'une augmentation des cellules sécrétantes. Certains groupes de Sauriens manifestèrent déjà cette tendance en développant des glandes muqueuses dont les restes existent chez l'*Uromastix acanthinurus*. D'autres au contraire se contentèrent de multiplier fortement le nombre des éléments caliciformes de leur épithélium; ces éléments caliciformes prirent alors la prédominance sur les cellules ciliées qui disparurent même, dans la portion terminale de l'oesophage (*Anguis fragilis*, *Varanus arenarius*). Cet état si caractéristique pour l'Orvet persista chez les Ophidiens. Nous savons en effet que, chez tous les Serpents étudiés jusqu'ici, les cellules muqueuses caliciformes constituent la grande majorité des éléments de l'épithélium oesophagien. L'Alligator lui aussi, conserva ces

mêmes caractères; seulement chez lui, les cellules caliciformes sont bien plus grosses et bien plus nombreuses que chez les Ophidiens.

Plus tard, la muqueuse oesophagienne subit des modifications encore plus grandes. Dans un but de résistance plus forte à opposer au frottement produit par les aliments, l'épithélium multiplia le nombre de ses assises. De cylindrique simple qu'il était tout d'abord, il devint bientôt cylindrique stratifié, tout en conservant ses éléments ciliés et caliciformes (*Emys europaea*, partie antérieure de l'oesophage). Puis l'épithélium devint stratifié pavimenteux; il perdit, aussi bien ses cellules ciliées, que ses cellules caliciformes (partie antérieure de l'oesophage de *Testudo graeca* — Oiseaux). Et les stades de cette transformation peuvent encore être suivis aujourd'hui: L'épithélium oesophagien d'*Emys europaea* est, dans la partie postérieure, celui d'un Ophidien, dans la partie antérieure, celui d'une Tortue grecque. En outre, l'épithélium oesophagien de *Testudo graeca* est, dans la partie postérieure analogue à celui d'*Emys*; dans la partie antérieure, il est celui d'un Oiseau. De ces faits, il résulte que les transformations progressives de l'épithélium oesophagien ont commencé par la région antérieure.

Mais à cet épithélium stratifié pavimenteux, il manque les éléments glandulaires destinés à produire les substances qui humecteront les aliments. Alors, les glandes que nous avons vues naître dans le groupe des Sauriens se retrouvent, et chez la Tortue grecque comme chez les Oiseaux, elles prennent un immense développement.

Enfin chez les Mammifères, les mêmes causes ont produit les mêmes effets. La présence d'un épithélium stratifié pavimenteux a nécessité l'existence de glandes oesophagiennes; celles-ci ont été signalées en effet dans la majorité des espèces. Elles peuvent d'ailleurs être suppléées par les glandes de la bouche.

Je laisse de côté la question de savoir si les glandes oesophagiennes des Mammifères dérivent de celles des Oiseaux. On sait que, dans ce dernier groupe d'animaux, les formations glandulaires sont surtout développées vers la fin de l'oesophage; chez les Mammifères c'est le contraire. En outre chez ceux-ci, les glandes au lieu de se localiser dans la muqueuse, pénètrent à l'intérieur de la sous-muqueuse.

Comme le dit SCHREINER (11), il est probable que chez les ancêtres des Oiseaux, les glandes ont existé tout d'abord dans la région postérieure de l'oesophage comme chez les embryons d'Oiseaux actuels. Le fait que les tubes oesophagiens d'*Uromastix* et de *Testudo* existent déjà dans la région oesophagienne voisine de la bouche ne nous interdit pas de supposer que ces tubes soient les précurseurs de ceux des

Oiseaux. Il existe en effet, dans cette dernière classe de Vertébrés, des espèces chez lesquelles les glandes oesophagiennes existent dès la région antérieure de l'oesophage. Il en est ainsi par exemple chez *Scolopax rusticola* et chez *Larus*. Il y aurait un grand intérêt à savoir si dans les embryons de *Testudo graeca* et d'*Uromastix* les glandes oesophagiennes existent tout d'abord dans la région postérieure. Au cas où il en serait ainsi, les tubes muqueux des Reptiles pourraient être considérés avec, bien plus de raison encore, comme les précurseurs de ceux des Oiseaux.

Bibliographie.

- 1) BÉGUIN, FÉLIX, Contribution à l'étude histologique du tube digestif des Reptiles. Avec 6 Pl. Revue suisse de Zoologie, T. 10, 1902, p. 250—397.
- 2) BISCHOFF, TH. W. L., Ueber den Bau der Magenschleimhaut. 2 Pl. MÜLLERS Archiv, Berlin 1838, p. 503—525.
- 3) EISLER, P., Zur Kenntnis der Histologie des Alligatormagens. 1 Pl. Arch. f. mikrosk. Anat., Vol. 34, 1889, p. 1—10.
- 4) GIANNELLI et GIACOMINI, E., Ricerche istologiche sul tubo digerente dei Rettili. 1a Nota: Esofago. Estratto dei Processi Verbali della R. Accademia dei Fisiocritici, 1896. (29 Avril 1896.) 8 p.
- 5) HOFFMANN dans BRONN, H. G., Klassen und Ordnungen des Tierreiches, 1890, Vol. 6, Partie 3: Reptiles.
- 6) NUSSBAUM, MORITZ, Ueber den Bau und die Tätigkeit der Drüsen. 4 Pl. (4. Mitteil.) Arch. f. mikrosk. Anat., Vol. 21, Bonn 1882, p. 296—351.
- 7) OPPEL, ALBERT, Lehrbuch der vergleichenden mikroskopischen Anatomie der Wirbeltiere. Zweiter Teil: Schlund und Darm. 4 Pl. et 343 Fig. 682 p. Jena, G. Fischer, 1897.
- 8) OPPEL, ALBERT, Verdauungsapparat. Ergebnisse d. Anat. und Entwicklungsgeschichte (MERKEL et BONNET), 1897, Vol. 7, S. 29—109.
- 9) OSAWA, GAKUTARO, Beiträge zur Lehre von den Eingeweiden der *Hatteria punctata*. Arch. f. mikrosk. Anat., Vol. 49, 1897, S. 113—226.
- 10) SACCHI, MARIA, Contribuzioni all'istologia ed embriologia dell'apparechio digerente dei batraci e dei rettili con due tavole. Atti della Società Ital. di Scienze Naturali, Vol. 29, p. 361—409. Milano 1886.
- 11) SCHREINER, K. E., Beiträge zur Histologie und Embryologie des Vorderdarmes der Vögel. 1. Vergleichende Morphologie des feineren Baues. 6 Taf. u. 11 Fig. Zeitschr. f. wiss. Zool., Vol. 68, 1900, H. 4, p. 481—580.

Nachdruck verboten.

Neue Untersuchungen über den Hirnstamm der Taube.

Von ADOLF WALLENBERG in Danzig.

2) Sekundäre sensible Bahnen im Hirnstamme der Taube.

Mit 11 Abbildungen.

Im Jahre 1898 habe ich im Anat. Anzeiger (Bd. 14, No. 14, p. 353) die sekundäre Acusticusbahn der Taube beschrieben und schon damals die Vermutung ausgesprochen, daß deren Endkern, das Ganglion mesencephali laterale, „vielleicht neben der Rinde des Lobus opticus eine Hauptendstätte sekundärer, sensibler und sensorischer Bahnen bei niederen Vertebraten“ sei. In den folgenden Jahren suchte ich durch zahlreiche Läsionen innerhalb der Oblongata vom obersten Halsmark aufwärts bis zum frontalen Pole des großen sensiblen Quintuskernes für das Vogelgehirn, speziell bei der Taube, der Lösung dieser Aufgabe näher zu treten. An der Hand zweier Schnittserien will ich die MARCHI-Degenerationen nach bulbären Verletzungen beschreiben, soweit sie sich auf den Verlauf und die Endigung sekundärer sensibler Bahnen beziehen, und behalte mir die Schilderung anderer Nebenfunde, das Resultat mannigfacher Mitverletzungen, für später vor.

Bei der ersten Taube (4, 1903) habe ich die Oblongata mit einer Nadel dicht vor der Eröffnung des Zentralkanals schräg von links außen dorsal nach der medio-ventralen Oberfläche hin durchstoßen (Fig. 1). Der Ausstich erfolgte etwa an der Stelle, an welcher mediale Hypoglossusfasern den Bulbus verlassen. Der Stichkanal hat frontale Teile der Hinterstrangkern, austretende Vaguswurzelfasern, die spinale Quintuswurzel mit ihrem Kerne, die *Formatio reticularis bulbi* mit ihren Ganglien und Sagittalbündeln, *Fibrae arciformes externae anteriores* und *internae*, endlich auch Hypoglossuswurzeln getroffen. Abgesehen von den zum gekreuzten Strickkörper ziehenden *Fibrae arcuatae externae anteriores* (Fig. 1 *Fibrae cerebellares*) lassen sich zwei Arten von Fasern aus der Umgebung des Stichkanals über die Raphe hinüber verfolgen. Die einen (Fig. 1 *sec. V-B.*) stammen aus der Gegend des zerstörten spinalen Quintuskernes und ziehen zum Teil am Boden der Rautengrube entlang (ventral von und parallel mit den Vaguswurzeln) zur Basis des XII-Kernes, durchqueren sie und gehen hier zum kleinen Teil in die Sagittalrichtung über, die meisten aber

lassen sich durch ventrale Teile des gekreuzten Hypoglossuskernes hindurch zur *Formatio reticularis* verfolgen, wo sie ebenfalls nach Abgabe von Aesten an die Kerne der *Form. reticularis* zu Längsfasern werden. Ventral von den hinteren Längsbündeln überschreiten zahlreiche schwarze Querfasern die Raphe und schließen sich auf der anderen Seite ventralwärts den eben genannten Sagittalbündeln der *Formatio reticularis* an. Ihr Ursprung läßt sich nicht mit Sicherheit angeben, ich glaube aber vermuten zu dürfen, daß er ebenfalls in sensiblen Oblongatakerne, speziell in dem spinalen Quintuskern zu suchen ist, und habe sie daher auch mit „*Sec. V-B.*“ bezeichnet. Eine zweite Kategorie von Degenerationen (feineren Kalibers als die ersten) geht

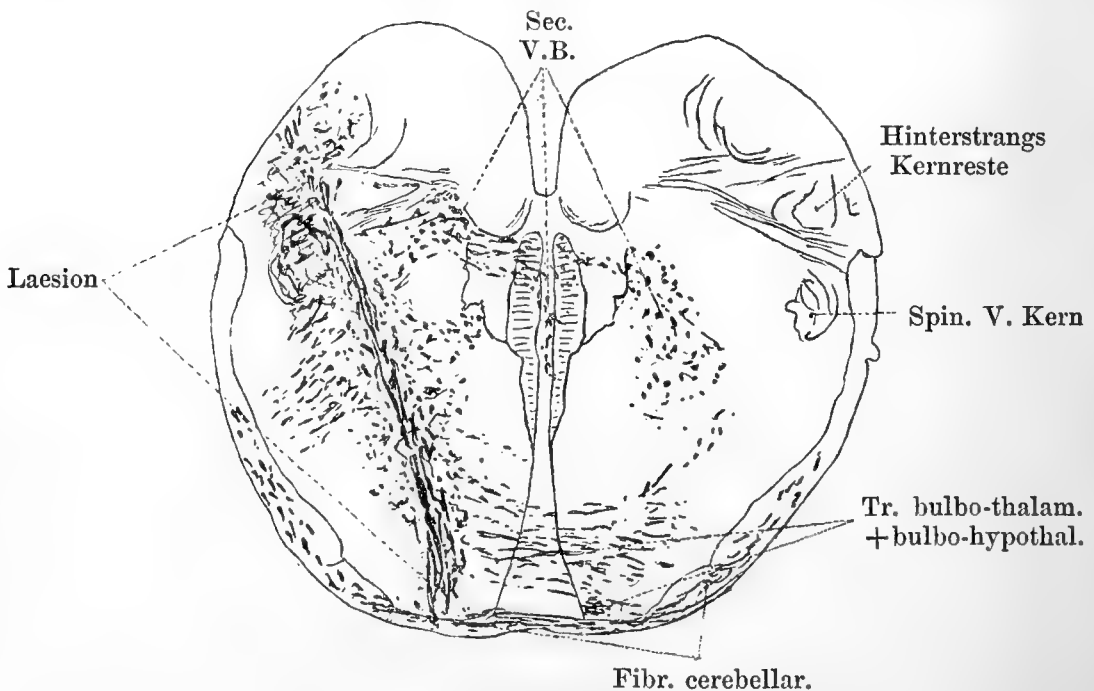


Fig. 1.

vom ventralen Ende des Stichkanals aus, überschreitet die Raphe längs des ventralen Oblongatarandes und biegt lateral vom ventralen Kerne der Mittellinie in die Längsrichtung um (Fig. 1 *Tr. bulbo-thalam. + bulbo-hypothalam.*). Da ich mehrfach Gelegenheit hatte, eine retrograde Degeneration dieser Fasern bis in die Hinterstrangskerne zu verfolgen, so stehe ich nicht an, sie den *Fibrae arciformes internae* aus den Hinterstrangskernen der Säuger zur Schleife gleichzustellen. Ein kleiner Teil von ihnen schließt sich übrigens den *Fibrae arciformes externae anteriores* an und verschwindet in höheren Ebenen der Oblongata weiterer Verfolgung.

In der Höhe der Acusticuskern (Fig. 2) haben sich auf der gekreuzten Seite mehrere degenerierte Sagittalbündel (abgesehen von den

cerebellaren Fibrae arcuat. ext. ventral.) gebildet: das erste im hinteren Längsbündel, das zweite ventrolateral vom Abducenskern innerhalb der *Formatio reticularis*, das dritte ventral vom hinteren Längsbündel, der Raphe dicht angelagert, und das vierte, ventral vom dritten, medial vom medialen ∞ -Kern, lateral vom ventralen Kern der Mittellinie. Auf der Läsionsseite treffen wir nur die beiden ersten Fasersysteme degeneriert an, allerdings in weit stärkerem Maße als auf der gekreuzten. Insbesondere haben die degenerierten Sagittalsysteme der *Formatio reticularis* die Tendenz, lateral- und ventralwärts sich auszubreiten und den Facialiskern zu umgeben.

Je mehr wir uns der kaudalen Mittelhirngrenze nähern, desto

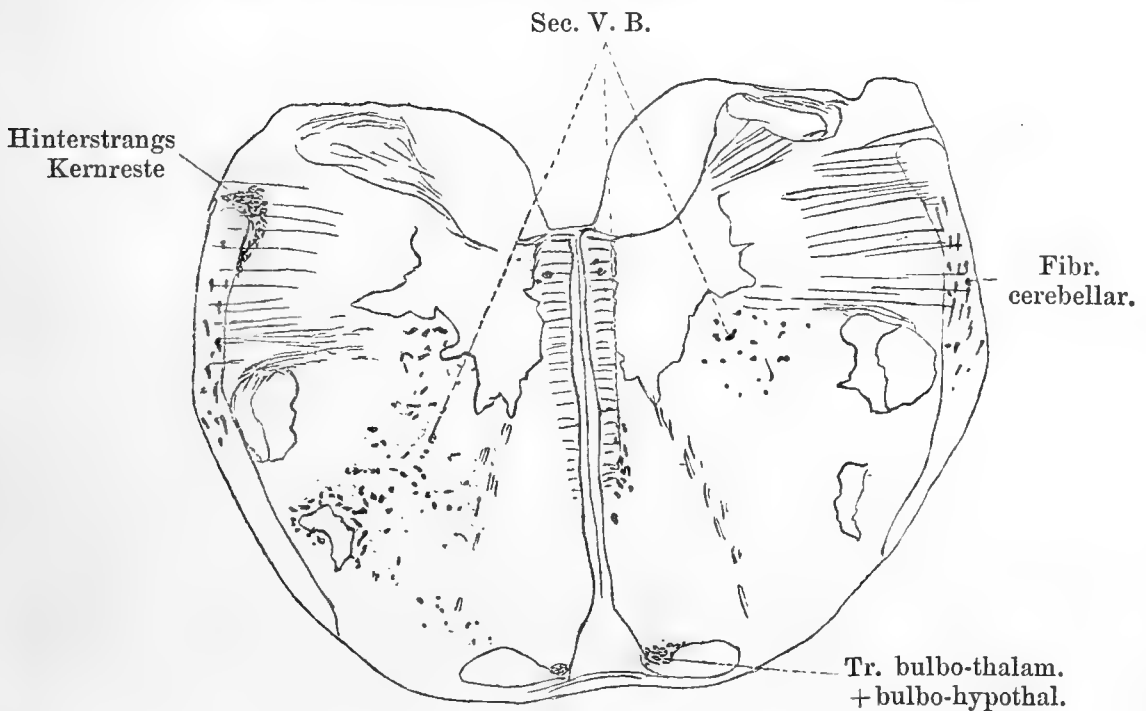


Fig. 2.

geringer wird die Zahl der degenerierten Fasern, denn es strahlen innerhalb des Bulbus die meisten Elemente in die Kerne der *Formatio reticularis* aus. Nur das ventro-mediale Bündel auf der gekreuzten Seite läßt sich nahezu in derselben Stärke noch in der Höhe des großen sensiblen Quintuskernes nachweisen (Fig. 3 *Tr. bulbo-thalam. + bulbo-hypothalam.*). Die dorsal davon gelegenen Fasern der Sec. V-Bahn biegen in dieser Höhe in die horizontale Richtung um, streichen lateral- und etwas dorsalwärts und nähern sich dadurch dem schon vorher an die laterale Isthmusgrenze gelangten minimalen Faserreste aus der *Formatio reticularis*. Einzelne schwarze Querschnitte sind noch ventral vom zentralen Höhlengrau des *Aquaeductus* sichtbar,

andere im hinteren Längsbündel. Auf der Läsionsseite sind außer den letztgenannten Degenerationen (hinteres Längsbündel, Gegend ventro-lateral vom Boden des Aquädukt) noch sekundäre Quintusfasern zwischen oberer Olive und großem sensiblen Quintuskern de-

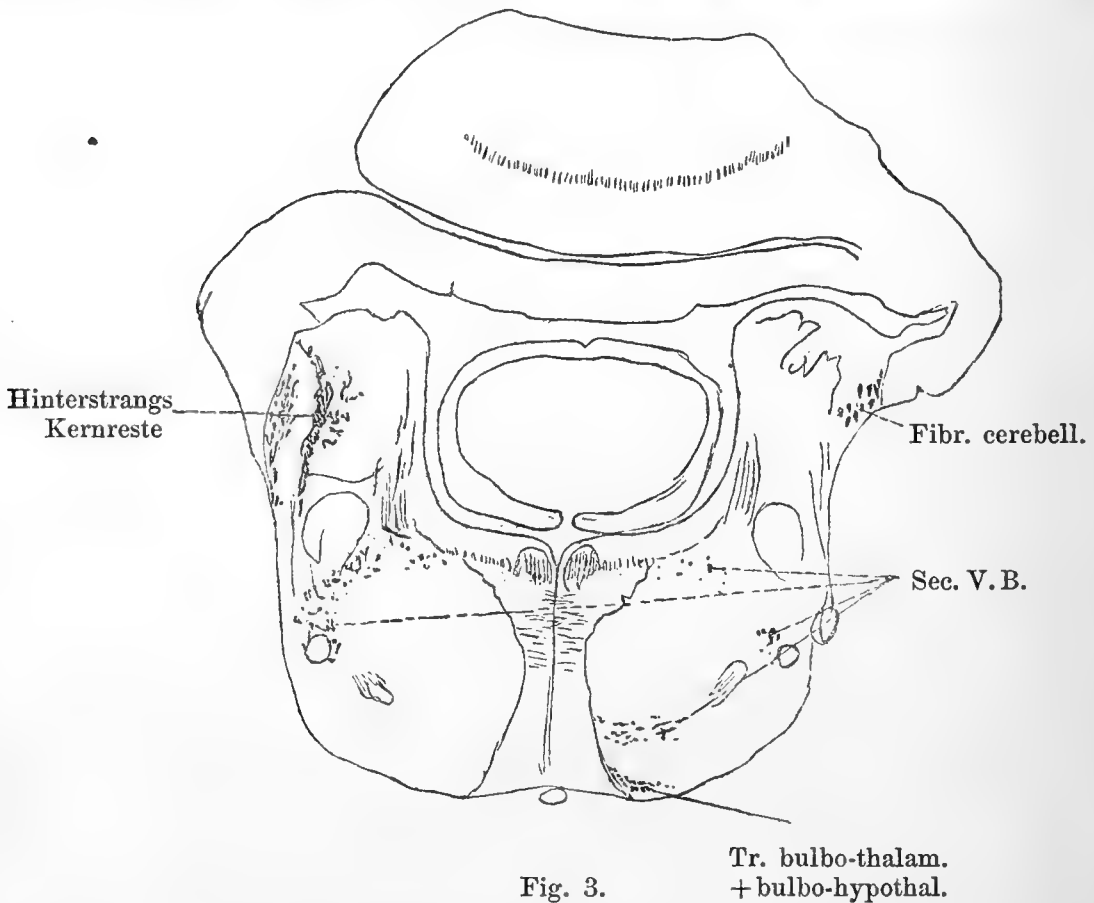


Fig. 3.

Tr. bulbo-thalam.
+ bulbo-hypothal.

generiert. (Die geschwärzten Kleinhirnfasern will ich hier außer acht lassen.)

Legen wir endlich einen Querschnitt auf der Grenze von Thalamus und Mittelhirn an, dort, wo das Ganglion mesencephali laterale am meisten entwickelt ist (Fig. 4), so können wir, da die Fasern des hinteren Längsbündels bereits vorher ihr Ende erreicht haben, auf der gekreuzten Seite nur noch zwei, auf der gleichen Seite nur ein Bündel in seiner Endausbreitung verfolgen. Die dorso-laterale „Sec. V-Bahn“ ist auf eine ganz geringe Zahl von Elementen zusammengeschnitten, welche die ventrale Grenze des Ganglion mesencephali überschreitet und im ventralen Teile desselben aufsplittert. Einzelne Elemente gesellen sich dem tiefen Mark der Lobusrinde zu; wo sie in der Rinde endigen, ließ sich nicht mit Sicherheit feststellen. Das entsprechende Bündel der Läsionsstelle (s. Fig. 4) ist umfangreicher, besitzt aber dieselbe Endigungsweise innerhalb des Ganglion mes-

encephali laterale bis dicht an sein eirundes Zentrum. Das ventro-mediale Bündel der gekreuzten Seite gibt zahlreiche Fasern in die Wand des Infundibulum und das Tuber cinereum, medial vom Tractus quinto-frontalis und dem Eigenbündel des Infundibulum ab

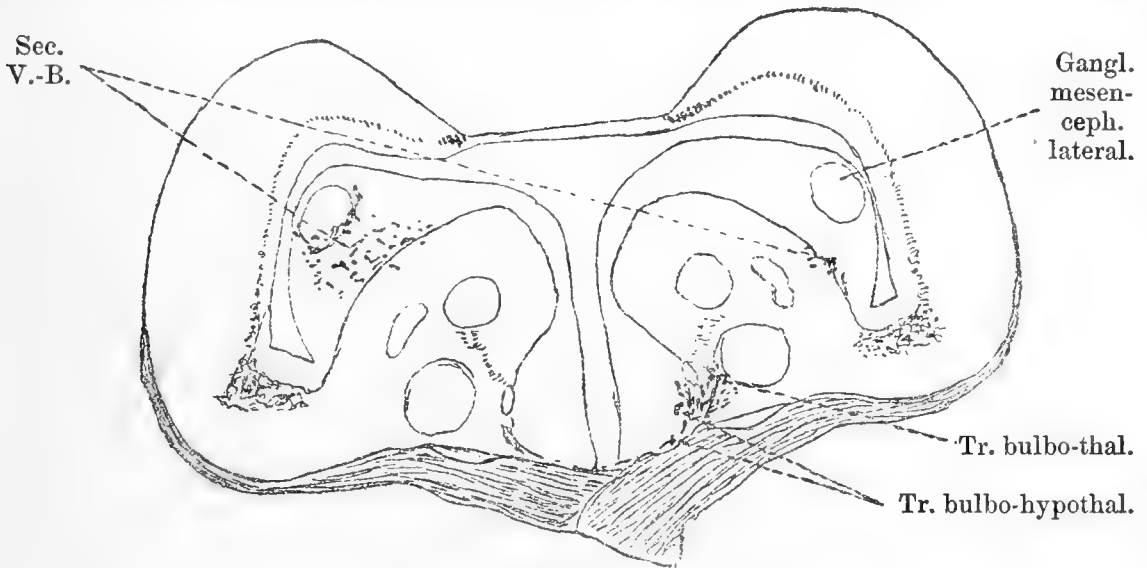


Fig. 4.

(„Tractus bulbo-hypothalamicus“), läßt einzelne via Decussatio transversa auf die andere Seite gelangen und strahlt in die Gegend des roten Haubenkernes einerseits, des Nucleus intercalatus (zwischen ventralem Brachium cerebri und Nucleus rotundus) andererseits aus = „Tractus bulbo-thalamicus“. Einzelne Fasern können in die mediale Kapsel des Nucleus rotundus, andere in dorsale Teile des Brachium cerebri ventrale (Tractus strio-mesencephalicus) verfolgt werden, verschwinden aber in höheren Thalamusebenen.

Bei der zweiten Taube (5, 1899) hat der Nadelstich die dorso-laterale Ecke der Oblongata am spinalen Pole des Cochlearis-Eckkernes getroffen, die frontalen Hinterstrangkern-

teile, weiter cerebralwärts auch einen großen Teil des Eck-

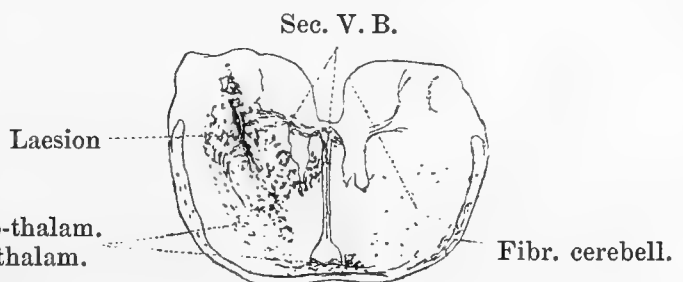


Fig. 5.

missur) mittlere Teile des gleichseitigen und ventrale Teile des gekreuzten hinteren Längsbündels (Fig. 6). Wenn auch durch die letztgenannten Komplikationen ein Nachweis der Beteiligung des hinteren Längsbündels an der sekundären sensiblen Faserung erschwert wird, so muß die Abweichung des Stiches von der geraden Linie doch insofern eine günstige genannt werden, als dadurch die ventralen Teile der Oblongata vollständig frei von direkten Läsionen geblieben sind. Demnach sind folgende Querschnittsteile getroffen: Cochleariskerne, Area acustica, frontale Teile der Hinterstrangskerne, Faserung und Kern der spinalen Trigeminiwurzel, Sagittalbündel und Kerne der dorsalen *Formatio reticularis*, cerebraler Pol des XII-Kernes und spinaler Pol des VI-Kernes(?), beide hintere Längsbündel und mittlere Abschnitte der Raphe. Der Stich ist aber auch durch die linke Kleinhirnhälfte gegangen und hat die zentralen Kleinhirnkerne nebst der Rinde und dem Marke zerstört, infolgedessen lassen sich, wie ich an anderer Stelle näher auszuführen hoffe, absteigende schwarze Fasern in beide Strickkörper, von dort aus in den Bulbus und das Halsmark verfolgen. Wir können diese Degenerationen (Fig. 5—8, *Fibrae cerebellares*), die uns auch in den nächsten Schnitten begegnen werden, ebenso wie die Schwärzungen der direkt getroffenen, hinteren Längsbündel vernachlässigen. Von dorsalen und zugleich kaudalen Teilen des Stichkanals strahlen schwarze Körnerreihen in zwei Richtungen aus. Die einen, lateralen (Fig. 5 *Tract. bulbo-thalam. + bulbo-hypothalam.*) lassen sich aus der Gegend der zerstörten Hinterstrangskerne als konzentrische Bogen parallel mit dem Seitenrande der Oblongata bis zum ventralen Kern der Mittellinie verfolgen. Hier überschreiten sie dicht dorsal von cerebellaren Bogenfasern die Raphe und biegen lateral von dem erwähnten Kerne in die Längsrichtung um. Sie bilden dann ein ganz analoges rundliches Bündel wie bei der ersten Taube. Einzelne Fasern streichen noch weiter lateralwärts, lassen sich aber nicht auf längere Strecken hin verfolgen. Die zweite Kategorie von degenerierten Fasern nimmt ihren Ursprung in der Gegend des spinalen Quintuskernes, steigt dorso-medialwärts zum Boden der Rautengrube empor, läuft ventral von und parallel mit ihm medialwärts, durchquert cerebralste Teile des Hypoglossuskernes und überschreitet die Raphe teils am dorsalen Pole des hinteren Längsbündels, teils an ventraleren Abschnitten (Fig. 5 *sec. V-Bahn*). Zahlreiche schwarze Faserquerschnitte umgeben den Stichkanal und lassen sich in geringerer Zahl auch in der *Formatio reticularis* der gekreuzten Seite lateral vom Hypoglossuskern bis nahe an die ventro-laterale Peripherie nachweisen. Gehen wir diesen letzteren auf weiter frontal und kaudal angelegten Schnitten

nach, so ergibt sich, daß sie aus zerstörten Gebieten der *Formatio reticularis* und der hinteren Längsbündel stammen und nach ihrer Kreuzung kaudalwärts zu den Kernen der *Formatio reticularis* in unteren Bulbusabschnitten ziehen.

Der nächste Schnitt (Fig. 6) zeigt uns die frontalen Abschnitte des Stichkanals innerhalb der hinteren Längsbündel, der *Area acustica* und des großzelligen Cochleariskernes und Eckkernes. Auf der gekreuzten Seite sehen wir die zuführenden Fasern von der Raphe zur oben erwähnten Degeneration innerhalb der *Formatio reticularis* (*sec. V-B.*), zum Teil im Anschluß an die Verletzung des hinteren Längsbündels, ziehen. Der *Tractus bulbo-thalam.* und *bulbo-hypothalam.* liegt jetzt in der Ecke zwischen dorso-medialem Rande des medialen ∞ -Kernes („Trapezkern“ WESTPHAL) und dem ventralen Kern der Mittellinie. Einzelne seiner Fasern strahlen dorsalwärts aus. Die zerstörten Cochleariskerne senden in zwei Richtungen schwarze Körnerreihen zur Raphe. Die einen bilden, analog den Hinterstrangkern-

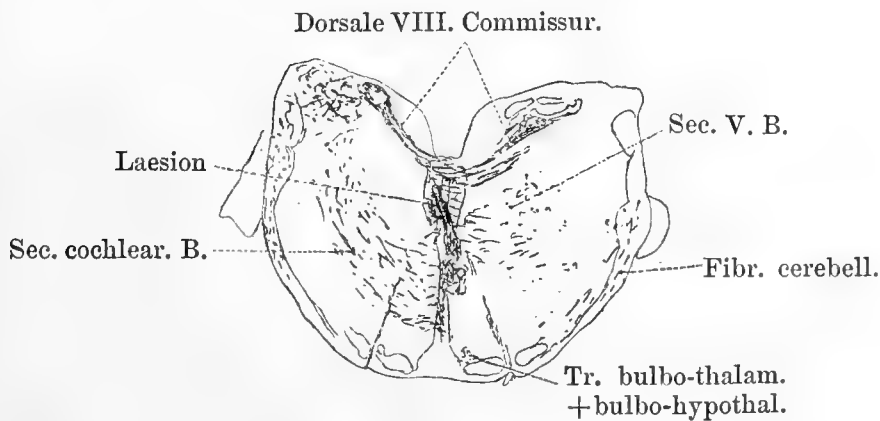


Fig. 6.

fasern auf Figur 5, konzentrische Bogen parallel mit dem Seitenrande der *Oblongata*, bleiben aber etwas mehr von der Peripherie entfernt, und erreichen die Raphe zwischen dem ventralen Pole des hinteren Längsbündels und der dorsalen Grenze des ventralen Raphekernes. Es sind das Fasern der von mir im 14. Bande dieses Anzeigers, p. 353 beschriebenen sekundären Cochlearisbahn (*sec. Cochlear.-B.*). Auch das zweite Bündel, das sich aus der Umgebung der medialen Hälfte des großzelligen *Acusticus*kernes am Boden der Rautengrube entlang zur anderen Seite biegt und hier in die ventrale Kapsel des kleinzelligen Kernes und seine ventrale Umgebung ausstrahlt (*dorsale VIII-Kommissur*), entspricht meiner Schilderung der dorsalen *Acusticus-Kommissur* a. a. O. Ich möchte an dieser Stelle wieder ganz besonders betonen, daß der kleinzellige Cochleariskern selbst ganz unbeteiligt an der Degeneration ist und daß die Ausstrahlung in der

ventralen Umgebung sich bis zu einem Ganglienzellenhaufen verfolgen läßt, der den frontalen Pol des großzelligen Kernes zu bilden scheint.

Die auf der Läsionsseite degenerierten Sagittalfasern sind derart in die sekundäre Acusticusbahn hinein zerstreut, daß sie von ihr nicht gesondert werden können.

Ein Querschnitt in frontalen Höhen des kleinzelligen VIII-Kernes (Fig. 7) zeigt dessen Markkapsel beiderseits geschwärzt. Aus seiner

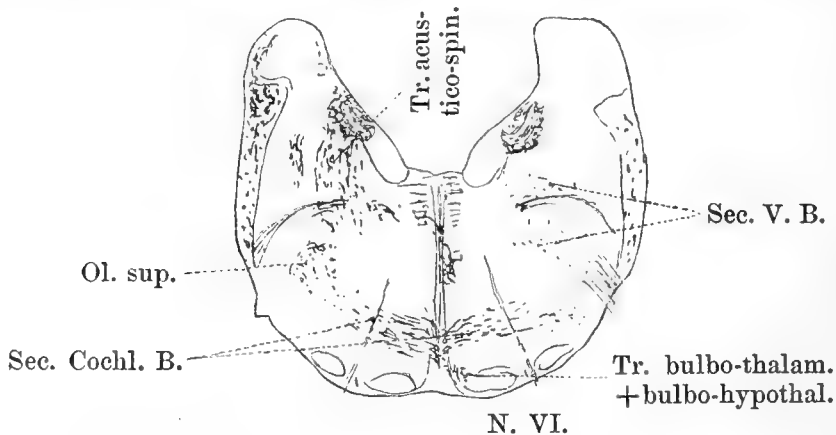


Fig. 7.

ventralen Umgebung geht auf der Läsionsstelle eine breite Schicht sehr grober Fasern ventralwärts und biegt ventral vom Facialisstamme kaudalwärts in die Längsrichtung um. Diese Fasern (Tr. acustico-spinalis) entsprechen den von mir a. a. O. genauer beschriebenen Verbindungen des Acusticusfeldes mit dem gleichseitigen Vorderseitenstrange resp. Vorderhorne. Die sekundäre Cochlearisbahn hat Kollateralen an das von mir (a. a. O.) als „obere Olive“ bezeichnete rundliche Ganglion (*Ol. sup.* Fig. 7) abgegeben, überschreitet in breiten Zügen die Raphe zwischen den Abducenswurzeln und schließt sich auf der anderen Seite den ventralsten Degenerationen der *Formatio reticularis* an.

In der Gegend des Trochlearisaustrittes (Fig. 8) können wir (abgesehen von den cerebellaren Schwärzungen und von der Degeneration der hinteren Längsbündel) auf der Läsionsseite ein Degenerationsbündel ventromedial vom lateralen Schleifenkern und vom großen sensibeln Quintuskern (*sec. V-B.*) nachweisen, dessen Fasern dorso-lateralwärts streben. Auf der gekreuzten Seite liegt der Tractus aus den lädierten Hinterstrangkernen am ventralen Isthmusrande, lateral vom ventralen Kerne der Mittellinie, der hier zum Ganglion interpedunculare wird, breitet sich lateralwärts aus und entsendet auch einzelne Fasern in die dorsale Umgebung (Fig. 8 *Tr. bulbo-thalam. + bulbo-hypothalam.*). Die sekundäre Cochlearisbahn erreicht den

lateralen Schleifenkern (*N. l. l.*) und verbindet sich hier mit dem ventralen Reste der sekundären V-Bahn. Es ist nicht ausgeschlossen, daß auch aus anderen sensiblen Bulbuskernen einzelne Fasern sich der sekundären V-Bahn hinzugesellen, der Hauptsache nach aber stammt sie aus dem gekreuzten spinalen Quintuskerne. Bis auf spärliche

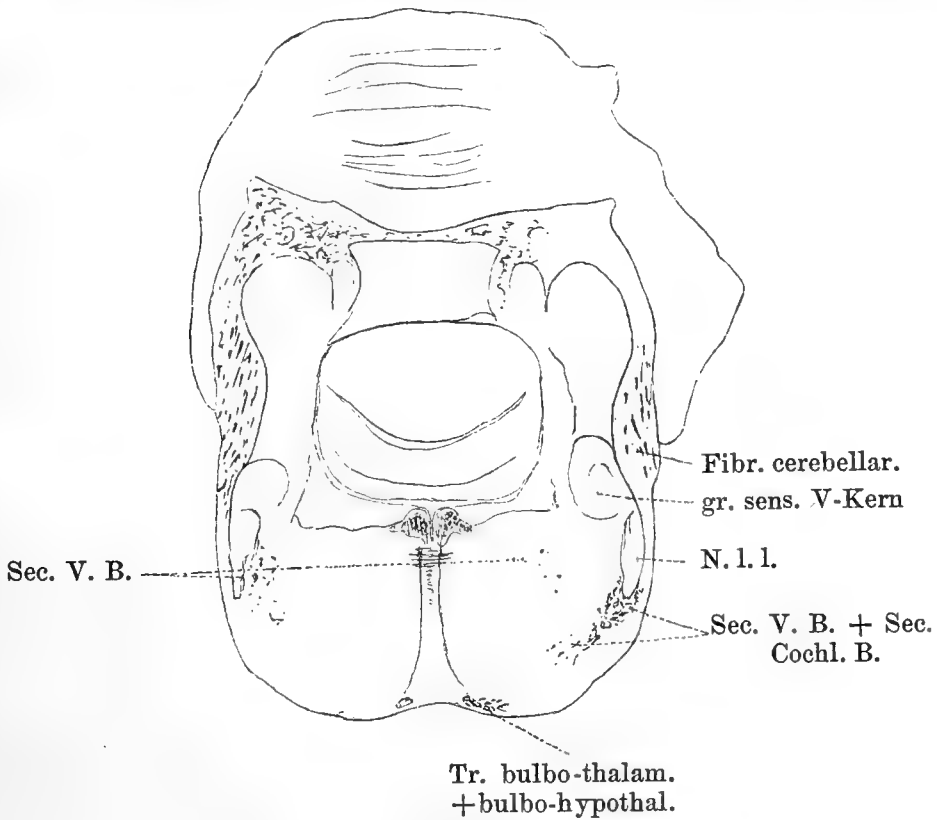


Fig. 8.

Ueberreste sind die Schwärzungen der *Formatio reticularis* in dieser Höhe bereits verschwunden.

Der folgende Schnitt (Fig. 9) trifft das Ganglion isthmi, die Ocu-

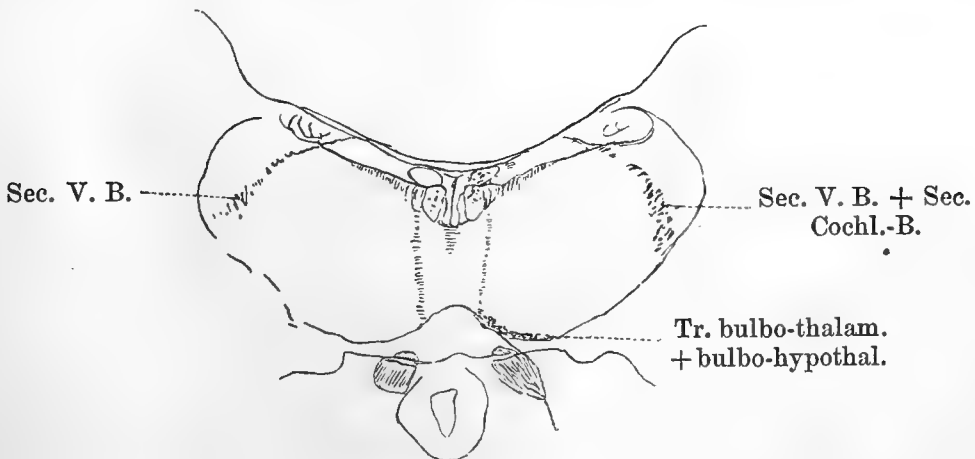


Fig. 9.

lomotoriusstämme und den kaudalen Pol des Infundibulum. Hier hat die gleichseitige sekundäre V-Bahn die mediale Grenze des tiefen Markes aus dem Lobus opticus erreicht. Die entsprechend gelegene Degeneration auf der anderen Seite (*sec. V-B. + sec. Cochl.-B.*) ist weit umfangreicher, denn sie setzt sich einmal aus dem Rest sekundärer Quintusfasern zusammen und zweitens aus der sekundären Cochlearisbahn. In der *Formatio reticularis* sind keine Schwärzungen mehr nachweisbar. Der *Tract. bulbo-thalamicus + bulbo-hypothalam.* behält seine frühere Lage bei, läßt aber einige Fasern in lateraler Richtung ausstrahlen. Ich möchte bei dieser Gelegenheit erwähnen, daß der von mir als *Pedunculus corporis mammillaris* (oder *Fascicul. retroflexus?*) gedeutete Faserzug, welcher nach Thalamusläsionen abwärts bis zum α -Kerne zu verfolgen war (*Anat. Anz.*, Bd. 15, p. 261), sich auf der Strecke vom frontalsten Mittelhirn bis zu den Abducenswurzeln dem *Tract. bulbo-thalam. + hypothalam.* dorsalwärts anschließt.

An der frontalen Mittelhirngrenze (Fig. 10) finden alle 3 Fasergruppen zum größten Teil ihr Ende. Die gleichseitige sekundäre V-Bahn

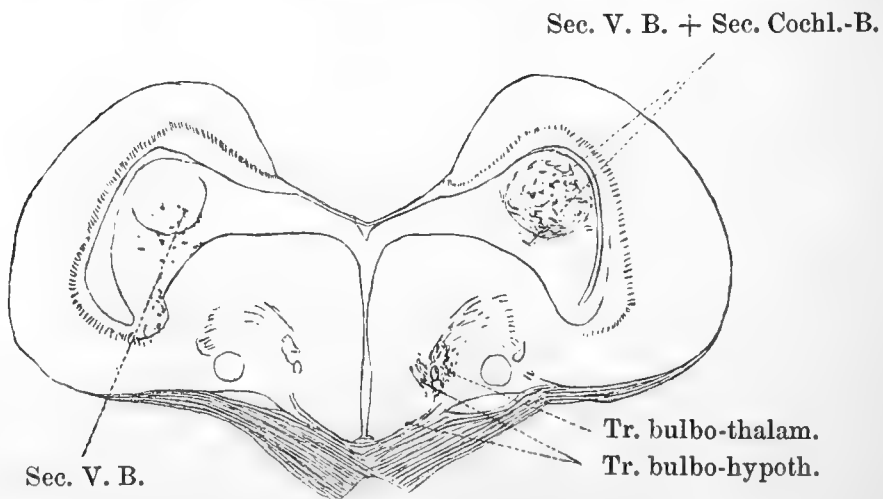


Fig. 10.

läßt sich in ventrale Abschnitte des Ganglion mesencephali laterale hinein verfolgen. Einzelne schwarze Körner finden sich aber auch bis in das Centrum hinein zerstreut. Die auf diesem Schnitte noch innerhalb des tiefen Markes liegenden schwarzen Elemente (ventral vom Seitenventrikel des Aquäducks) gelangen weiter oben zum größten Teil ebenfalls in das Ganglion mesencephali laterale, nur ganz vereinzelt Fasern strahlen in die Rinde des Lobus opticus hinein. Die aus der sek. V-Bahn und sek. Cochl.-Bahn kombinierte Degeneration der anderen Seite nimmt hauptsächlich das Centrum des Ganglion mesencephali ein,

die ventrale Umgebung bleibt indessen auch nicht ganz frei von Schwärzungen. Ein wesentlicher Unterschied gegenüber der Endigung der sekundären Cochlearisbahn ohne sekundäre Quintusbahn (a. a. O. Bd. 14) besteht jedenfalls nicht. Das ventrale Bündel läßt seine Fasern nach verschiedenen Richtungen hin austreten. Die lateralen gelangen zwischen Tractus quinto-frontalis und Tractus tecto-thalamicus hindurch dorsalwärts und mischen sich unter die Ausstrahlungen des Tractus strio-thalamicus (Fig. 10 *Tractus bulbo-thalamicus*). Einige Fasern gelangen auch in den roten Haubenkern, wo sie weiterer Verfolgung sich entziehen. Die medialen Teile des Bündels strahlen dorsalwärts und ventralwärts in die Wand des Infundibulum aus (Ganglion entomammillare), vereinzelte schließen sich der Decussatio transversa an und kreuzen mit ihr zur Gegend vom ventralen Brachium cerebri hinüber (*Tr. bulbo-hypothalamicus*). Die Figur 11 zeigt die letzten Spuren des Tr. bulbo-thalam. + hypothalam. in kaudaler

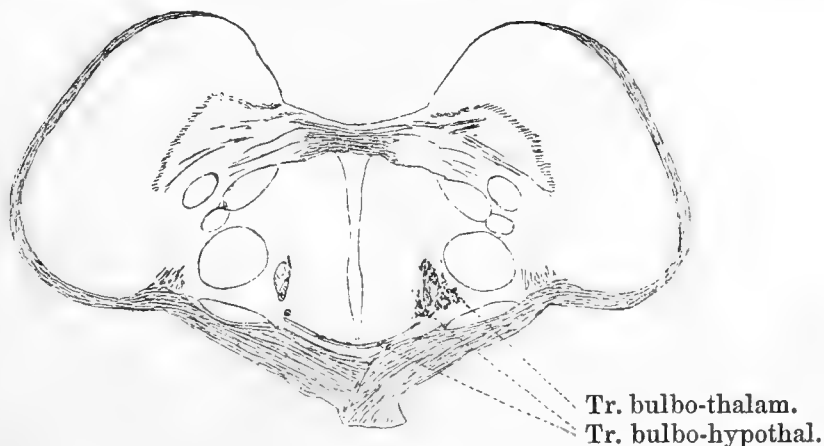


Fig. 11.

Thalamushöhe. Wie bei der ersten Taube finden wir Reste der Schwärzungen 1) in der medialen Kapsel des Nucleus rotundus, 2) im Nucleus intercalatus, 3) im Tract. strio-mesencephalicus, 4) im Grau des Tuber cinereum, 5) in der Decussatio transversa.

Zur Ergänzung der vorstehenden Schilderungen habe ich noch zu erwähnen, daß um so weniger Fasern aus der cerebralen Fortsetzung der Hinterhörner (dem spinalen Quintuskerne) bis zum Ganglion mesencephali laterale verfolgt werden können, je mehr sich die Läsionsstelle dem Rückenmarke nähert, daß ferner die Verletzung frontaler Hinterstrangkern-Abschnitte mehr Schwärzungen im Bereiche des Tractus bulbo-thalamicus + bulbo-hypothalamicus zur Folge hat als die Zerstörung kaudaler Kernteile.

Auf Grund zahlreicher gleichartiger Ergebnisse halte ich mich zu folgenden Schlußfolgerungen berechtigt:

1) Die sekundären Bahnen aus dem spinalen Quintuskern — vielleicht auch die Fasern aus den sensiblen Vagus-Glossopharyngeuskernen? — kreuzen bei der Taube zur *Formatio reticularis* der anderen Seite hinüber und strahlen zum größten Teil in die Kerne derselben aus (auch in motorische Hirnnervenkerne). Die dorsalsten Fasern legen dabei einen ähnlichen Weg zurück wie die sekundäre Quintusbahn der Säuger (Ratte, Kaninchen, Mensch). Auch kaudal und frontal von der Ursprungshöhe findet eine Ausstrahlung innerhalb der *Formatio reticularis* statt. Die reinen Reflexbahnen an den sensiblen Kernen sind demnach bei Tauben relativ weit mehr entwickelt als bei Säugern. Die sekundären Bahnen aus dem Hinterhorn des Rückenmarkes verschwinden wohl alle innerhalb der *Formatio reticularis bulbi*.

2) Ein relativ sehr geringer Teil der sekundären sensiblen Fasern aus dem Bulbus gelangt in der Höhe des Trochlearisaustrittes zum lateralen Schleifenkern, schließt sich hier eng an die sekundäre Cochlearisbahn an und findet gleich dieser ein Ende im Ganglion mesencephali laterale. Wenn auch die Acusticusbahn hauptsächlich im Centrum des Ganglion mes. lat. aufsplittert, die sekundäre V-Bahn dagegen in der ventralen Peripherie, so ist eine scharfe Trennung beider Anteile nicht möglich, es finden vielfache Uebergänge der einen Faserung in die andere statt. Die Rinde des Lobus opticus erhält nur eine minimale Zufuhr von sekundären sensiblen Fasern aus dem Bulbus.

3) Das „seitliche Wurzelfeld der Oblongata“ (EDINGER), welches auf niederen Stufen der Entwicklung (*Petromyzon* JOHNSTON, *The Journal of comparat. Neurology*, Vol. 12, 1902, No. 1) einen mehr oder weniger einheitlichen Charakter besitzt und erst bei höheren Vertebraten sich zu Acusticus-Trigeminus- und Vago-Glossopharyngeuswurzeln nebst Kernen differenziert, steht demnach mit dem gekreuzten Mittelhirn durch eine ebenfalls ursprünglich einheitliche Bahn in Verbindung (*Fasciculus longitudinalis lateralis*), die durch ihren gemeinsamen Endbezirk, das Ganglion mesencephali laterale, noch bei Tauben den primitiven Charakter der Zusammengehörigkeit bewahrt.

Die Vögel besitzen außer der genannten sekundären Trigeminusbahn auch eine direkte, partiell kreuzende Verbindung des großen sensiblen Quintuskernes mit der Vorderhirnbasis („*Tr. quinto-frontalis*“ WALLENBERG, *Neurolog. Centralbl.*, 1903, p. 98).

4) Die Hinterstrangkernkerne (hauptsächlich frontale Abschnitte) entsenden bei der Taube eine gekreuzte Bahn am ventro-medialen Oblongatarande frontalwärts, welche dem ventralen Kerne der Mittellinie innerhalb des Bulbus, dem *Corpus interpedunculare* im kaudalen Mittelhirn lateral anliegt, auf ihrem Wege durch Oblongata und Isthmus

Fasern in die dorsale und laterale Umgebung sendet und an der frontalen Mittelhirngrenze in einen lateralen Abschnitt zerfällt, welcher in ventrale Thalamusteile ausstrahlt (Nucleus intercalatus, mediale Kapsel des Nucleus rotundus, roter Haubenkern, Endstätten des Tractus striomesencephalicus) — ich will ihn provisorisch „Tractus bulbo-thalamicus“ nennen — und in einen medialen, welcher im Grau der Infundibularwand und des Tuber cinereum endigt und zum Teil via Decussatio transversa auf die andere Seite gelangt = „Tractus bulbo-hypothalamicus“.

5) Die Form und Lage des Bündels entspricht innerhalb der Oblongata vollständig dem bei Fischen als „Pyramidenbündel“ [MAYSER¹⁾] oder „kaudale Fortsetzung des MEYNERTSchen Bündels“ [JOHNSTON²⁾] bezeichneten Sagittalfaserzuge, vom Isthmus aufwärts springt die Ähnlichkeit mit dem Pedunculus corporis mammillaris niederer Säuger in die Augen. Ich möchte unter Vorbehalt den medialen Anteil (Tractus bulbo-hypothalamicus) mit dem Pedunculus corporis mammillaris, den lateralen (Tractus bulbo-thalamicus) mit der medialen Schleife der Säuger identifizieren und verweise bezüglich des Zusammenhanges der beiden Anteile bei Kaninchen auf meine Arbeit im Anat. Anz., Bd. 18, p. 81.

6) Die zentrifugalen Fasern aus dem Thalamus zum ∞ -Kern (Trapezkern WESTPHAL) laufen im Mittelhirn und Isthmus dorsal von und parallel mit dem Tractus bulbo-thalamicus + hypothalamicus.

Nachdruck verboten.

Beiträge zur Kenntnis der Anatomie und Histologie der lateralen Nasendrüse.

Von Dr. WERNER MEYER.

(Aus dem Physiologischen Institut der Tierärztlichen Hochschule Dresden,
Geh. Med.-Rat Prof. Dr. ELLENBERGER.)

Mit 5 Abbildungen.

Die laterale (seitliche) Nasendrüse (Glandula lateralis nasi) ist schon im 17. Jahrhundert von N. STENO (STENSON)³⁾ bei den Säugtieren entdeckt und nach ihm auch als „STENOSche Nasendrüse“ be-

1) Zeitschr. f. wissensch. Zool., Bd. 36, 1881.

2) The brain of Accipenser. Jena, G. Fischer, 1901.

3) N. STENO, De musculis et glandulis, Amstelodami 1664.

zeichnet worden. Zu Beginn des 19. Jahrhunderts stellte JACOBSON¹⁾ von neuem einige Untersuchungen über diese Drüsen an, aber erst KANGRO²⁾ beschäftigte sich in den 80er Jahren des vorigen Jahrhunderts eingehender mit ihr. Genannter Autor schildert indes in der Hauptsache die Entwicklung der lateralen Nasendrüse bei Schaf, Schwein, Elen und Pferd und streift nur ganz kurz ihr Vorkommen bei den erwachsenen Tieren genannter Species. Auch SCHWINKS³⁾ Forschungen über die laterale Nasendrüse sind ausschließlich embryologischer Natur, während BORN⁴⁾ und MIHALKOWICS⁵⁾ Untersuchungen über die seitliche Nasendrüse der Amphibien, Reptilien und Vögel anstellten.

Auf Veranlassung meines hochverehrten früheren Lehrers, des Herrn Geheimrat ELLENBERGER, stellte ich mir die Aufgabe, eine Reihe von Säugetieren auf das Vorkommen der lateralen Nasendrüse zu untersuchen, die Lage derselben und ihres Ausführungsganges, die Mündung des letzteren, sowie den Bau der Drüse und des Ganges festzustellen. — Es gelang mir, meine Untersuchungen auf 15 Tierarten zu erstrecken, nämlich auf: Hund, Fuchs, Katze, Löwe und Hyäne, Pferd und Esel, Rind, Antilope, Kamel, Schaf, Ziege, Hirsch, Reh und Schwein. Bei Schilderung der Ergebnisse meiner Untersuchungen bei den genannten Tierarten werde ich auch in Kürze eine Darstellung der anatomischen Verhältnisse der von KANGRO beim Elen untersuchten lateralen Nasendrüse auf Grund der KANGROSCHEN Beschreibung derselben geben, da mir Köpfe dieser Tierarten leider nicht zur Verfügung standen.

Das makroskopisch-anatomische Verhalten der Drüse ist bei den einzelnen Tierarten derart verschieden, daß ich dasselbe für jede Tierart gesondert schildern muß, während sich in histologischer Hinsicht die Drüse und ihr ausführender Apparat bei allen untersuchten Tieren so ähnlich verhalten, daß es überflüssig ist, diese Verhältnisse für jede Species gesondert zu besprechen. Es wird vollkommen genügen,

1) L. JACOBSON, Sur une glande conglomérée appartenante à la cavité nasale. Nouv. Bull. Scienc. Soc. philom. Paris, 1813.

2) C. KANGRO, Ueber Entwicklung und Bau der STENOSCHEN Nasendrüse der Säugetiere, Dorpat 1884.

3) F. SCHWINK, Ueber den Zwischenkiefer und seine Nachbarorgane, München 1888.

4) G. BORN, Die Nasenhöhle und der Tränengang der amnioten Wirbeltiere. Morphol. Jahrb., Jahrg. 7, 1882. — Derselbe, Die Nasenhöhle und der Tränengang der Amphibien. Ebenda, Bd. 2.

5) MIHALKOWICS, Nasenhöhle und JACOBSONSches Organ. Eine morphologische Studie. Anat. Hefte, Bd. 11.

wenn ich den histologischen Bau der lateralen Nasendrüse für alle untersuchten Tierarten gemeinsam schildere und dabei die bei einer oder der anderen etwa beobachteten Besonderheiten hervorhebe.

A. Makroskopisch-anatomisches.

I. Carnivora. Die anatomischen Verhältnisse der lateralen Nasendrüse sind einander bei Hund und Fuchs sehr ähnlich und gestalten sich, wie folgt: Die bilateral-symmetrische laterale Nasendrüse des Hundes und Fuchses besteht — wie auch bei allen anderen Tieren — makroskopisch aus dem Drüsenkörper und einem großen Ausführungsgang. Der Drüsenkörper liegt an der lateralen Wand des Sinus maxillaris als ein plattes Organ in der submukösen Schicht der Sinusschleimhaut und macht sich makroskopisch durch eine Verdickung der letzteren, deren Oberfläche hier eine eigenartige, unebene, höckerige Beschaffenheit zeigt, und die bei Durchschnitten das bekannte charakteristische drüsige Aussehen erkennen läßt, bemerkbar. Der gemeinsame Ausführungsgang, der durch Vereinigung der kleineren Ausführungsgänge allmählich entsteht, verläuft in seiner Gesamtheit im Meatus nasi medius und ist je nach Größe und Rasse des Hundes 3—7 cm, beim erwachsenen Fuchse ca. 4—5 cm lang. Nach seinem Austritt aus dem Sinus maxillaris wendet sich der Gang in einem Bogen dorsalwärts, verläuft alsdann direkt ventral von der Crista turbinalis ventralis, der Ansatzstelle der Concha suprema (dorsalis), nasenlochwärts, um in ganz charakteristischer Weise im Vestibulum nasi zu münden. Um die Mündungsstelle genau beschreiben zu können, muß ich zunächst auf einige, bis jetzt noch von keiner Seite geschilderte Eigentümlichkeiten der Nasenschleimhaut im Eingangsteile der Nasenhöhle bei Hund und Fuchs aufmerksam machen. Bei allen von mir untersuchten Hunden und Füchsen fand ich nämlich im Vestibulum nasi eine Schleimhautfalte, die ventral vom vorderen (apikalen) Endabschnitt der „geraden Falte“ (d. h. eines sich nasenlochwärts erstreckenden Schleimhautfortsatzes der dorsalen Muschel, der in der Veterinäranatomie mit dem Namen der „geraden Falte“ oder auch wohl „Ergänzungsfalte der dorsalen Muschel“ belegt worden ist) entsteht und schräg mundwärts (ab- und vorwärts) zum Grunde des dem S-Knorpel der Einhufer und anderer Tiere entsprechenden Knorpels (d. h. der knorpeligen, vom Nasenlochende der ventralen Muschel ausgehenden und bei den Einhufern und anderen Tieren auch in eine Schleimhautfalte, die Flügelfalte, auslaufenden Stütze der lateralen Seitenwand) verläuft. Ich möchte diese Falte als „Schrägfalte“ bezeichnen. Kurz nach Entstehung derselben ziehen von ihr zwei andere

Schleimhautfalten aus, die untereinander fast parallel vor- und aufwärts (dorso-apikal) ziehen und am dorsalen Seitenwandknorpel der Nasenhöhle ganz in der Nähe des Nasenloches enden. Diese Falten will ich als „Parallelfalten“ bezeichnen.

Auf der Schrägfalte — einige Millimeter ab- und vorwärts (oro-ventral) vom Ende der „geraden Falte“ — befindet sich bei Hund und Fuchs die Mündung (Ausführungsöffnung) des Ganges der lateralen Nasendrüse. Die Oeffnung, deren Lage durch eine meist sehr kleine Schleimhautfalte markiert wird, liegt oft an dem Punkte, wo die dorsale (obere) der beiden Parallelfalten die Schrägfalte trifft (s. Fig. 1), manchmal liegt sie auch zwischen beiden Parallelfalten. Bei

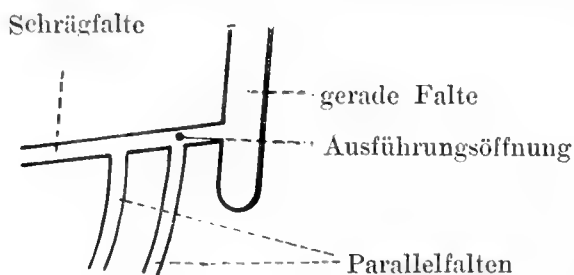


Fig. 1.

Füchsen, sowie mittleren und größeren Hunden läßt sich eine feine Borste in Oeffnung und Gang einführen. Den Verlauf des Ganges verfolgte ich beim Hunde, Fuchse und allen folgenden Tierarten, indem ich den Kopf der Tiere in der Medianebene durchsägte, die

Nasenscheidewand abhob und die ventrale, den Gang größtenteils bedeckende Muschel entfernte.

Bei der Katze ist es wegen der Kleinheit der Verhältnisse unmöglich, die seitliche Nasendrüse und ihren Ausführungsgang makroskopisch festzustellen. Daß jedoch beide vorhanden sind, beweisen die mikroskopischen Bilder, die ich aus Schnitten der Schleimhaut des Meatus nasi medius und des Sinus maxillaris erhielt. Es geht aus meinen Präparaten hervor, daß die laterale Nasendrüse der Katze eine ähnliche Lage und Gestalt hat wie die bei Hund und Fuchs beschriebene, d. h. daß sie aus einem im Sinus maxillaris befindlichen Körper und einem im mittleren Nasengange verlaufenden Ausführungsgang besteht. Die bei Hund und Fuchs beschriebene charakteristische Faltenbildung im Vestibulum nasi fehlt sowohl der Katze, wie auch den beiden weiterhin untersuchten Carnivoren, dem Löwen und der Hyäne. Bei diesen beiden Tieren liegt die Ausführungsöffnung des Ganges der seitlichen Nasendrüse unmittelbar ventral vom Ende der erwähnten „geraden Falte“, der Ergänzungsfalte der dorsalen Muschel. Sie ist, da sie sich beim Löwen in einer kleinen, vorgelagerten, dreieckigen Schleimhautvertiefung befindet, bei der Hyäne aber durch eine kleine Taschenbildung in der Schleimhaut markiert ist, nicht zu schwer auffindbar. Der Gang, in den sich bequem eine Schweinsborste

eingeführen läßt, ist beim Löwen ca. 6,5, bei der Hyäne ca. 5,5 cm lang und verläuft im mittlereu Nasengange, und zwar bei ersterer Tierart schräg kaudo-ventralwärts in einem dorsal konvexen Bogen zum Sinus maxillaris, während er bei der letzteren Tierart in einem dorsal und lateral konkaven Bogen dem genannten Sinus zustrebt. Den Körper der Drüse fand ich in dem in der Maxilla gelegenen Sinus maxillaris, wo er ein relativ umfangreiches Organ bildet (bis zu 1 cm Dicke), das schon makroskopisch an der dem Knochen anliegenden Fläche der abgelösten Schleimhaut eine lappig-drüsige Beschaffenheit erkennen läßt.

Somit besitzen alle untersuchten Carnivoren eine deutliche, relativ große laterale Nasendrüse, die in der Submucosa der Schleimhaut des Sinus maxillaris liegt, und deren Sekret durch einen großen Ausführungsgang nach dem Vestibulum nasi hingeführt und dort nach außen ergossen wird.

II. *Perissodactyla*. Von *Perissodactylen* untersuchte ich Pferd und Esel. Der Verlauf des Ausführungsganges der fraglichen Drüse ist bei beiden Tieren übereinstimmend, aber von der Lage desselben bei allen anderen untersuchten Tierarten abweichend. Die Mündung (Ausführungsöffnung) des Ganges liegt in einer Querebene, die einerseits zwischen P_2 und P_3 hindurchgeht, andererseits die Stelle berührt, an der das Os incisivum (intermaxillare) an das Os nasale anstößt, und zwar an der ventralen Fläche der Concha dorsalis, einige Millimeter von der lateralen Seitenwand entfernt. Der Gang tritt von hieraus alsbald in die aufgerollte Wand der dorsalen Muschel ein und verläuft in der Schleimhautverdickung, mit der die zweite Windung der Muschel endet (s. Fig. 2), bis zum Aditus naso-maxillaris. Die Gesamtlänge des Ganges beträgt ca. 10—15 cm beim Pferde und ca. 8,5 cm beim Esel. Die Schleimhaut des Sinus maxillaris zeigt in der Nähe des Aditus naso-maxillaris makroskopisch eine

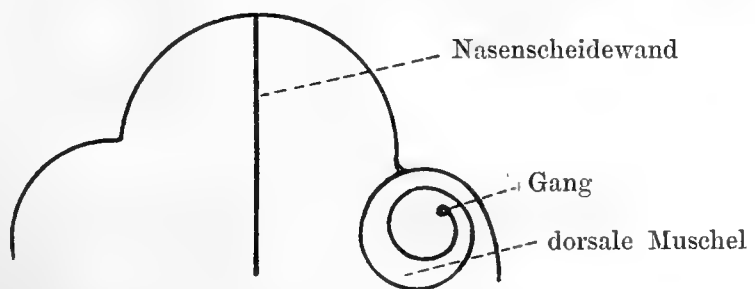


Fig. 2. Schema der Lage des Ganges.

geringe Verdickung von drüsiger Beschaffenheit, die bei näherer, namentlich bei der mikroskopischen Untersuchung oder bei Lupenbetrachtung als der sehr kleine Körper der lateralen Nasendrüse erkannt werden kann.

Die Einhufer besitzen sonach eine relativ sehr kleine laterale Nasendrüse, deren Körper im Sinus maxillaris nahe dessen Oeffnung

in die Nasenhöhle gelegen ist, und deren Ausführungsgang in der inneren Tour der aufgerollten dorsalen Muschel verläuft und im Vestibulum nasi mündet.

III. *Artiodactyla ruminantia*. Von den Wiederkäuern zog ich Rind, Antilope, Kamel, Schaf, Ziege, Reh und Hirsch in den Kreis meiner Untersuchungen. Köpfe vom Elen, welches KANGRO in Bezug auf die laterale Nasendrüse untersucht hat, standen mir nicht zur Verfügung, so daß ich mich bezüglich dieses Tieres auf die Angaben des genannten Autors stützen muß.

In Uebereinstimmung mit JACOBSON und KANGRO muß ich auf Grund eigener Untersuchungen die merkwürdige Tatsache konstatieren, daß dem geborenen Rind, sowie den älteren Rindsfeten die laterale Nasendrüse und ein Ausführungsgang fehlen. — Ich will hier gleich erwähnen, daß auch die mikroskopischen Untersuchungen verschiedener Schleimhautpartien des mittleren Nasenganges, sowie des Sinus maxillaris, die ich anstellte, um den eventuell doch vorhandenen, aber etwa sehr kleinen Ausführungsgang bzw. den Drüsenkörper aufzufinden, ergebnislos waren. Zwar fand ich in der Kieferhöhlenschleimhaut vereinzelte, kleine, an die Oberfläche mündende Drüsen, die aber ähnlichen, auch bei allen anderen Tieren vorkommenden Drüsen entsprechen und nichts mit einer lateralen Nasendrüse zu tun hatten. Die laterale Nasendrüse ist eine zusammengesetzte Drüse mit einem Hauptausführungsgang, der in das Vestibulum nasi mündet. Von einer solchen Drüse oder deren Ausführungsgang war beim Rinde nichts, auch nicht das kleinste Rudiment zu finden. Bei jungen Rindsfeten soll nach Angabe SCHWINKS allerdings die betreffende Drüsenanlage vorkommen. Genannter Autor hat dieselbe bei einem Rindsembryo von 42 mm Rumpfteißlänge deutlich, bei einem solchen von 36 mm Rumpfteißlänge weniger deutlich gesehen, während er bei 2 Rindsembryonen von 30 und 130 mm keine Spur der fraglichen Drüse angedeutet fand. — Auch bei einer von mir untersuchten Antilope vermißte ich Drüse und Ausführungsgang, doch muß ich es dahingestellt sein lassen, ob dieser Befund eine Folge davon war, daß der Kopf bzw. die Schleimhäute des einzigen, mir zur Verfügung stehenden Exemplares dieser Tierart derart in Fäulnis übergegangen, daß dadurch eine exakte Untersuchung unmöglich gemacht wurde.

Bei allen anderen untersuchten Wiederkäuern habe ich die fragliche Drüse und ihren Ausführungsgang gefunden. Die Ausführungsöffnung des ausführenden Kanals liegt bei Kamel, Schaf und Reh auf dem Ende der geraden Falte, bei Hirsch und Elen sogar etwas dorsal von derselben, also an der Grenze zwischen Meatus nasi dorsalis

(Riechgang) und Concha dorsalis; der Gang, der normaliter im mittleren Nasengang verläuft, muß demgemäß bei den beiden zuletzt genannten Tieren, bei denen die Mündung des Ganges, wie erwähnt, an der Grenze des dorsalen Nasenganges oder schon in demselben liegt, zunächst die dorsale Muschel oder die Ergänzungsfalte derselben unterminieren, um in den mittleren Nasengang zu gelangen und in diesem bis zum Aditus naso-maxillaris zu verlaufen. Die Ganglänge beträgt im Mittel 5—7 cm, beim Elen 17,5 und beim Kamel sogar 20—22 cm. Eine Abweichung von dem im allgemeinen im dorso-lateral konvexen Bogen zum Aditus naso-maxillaris erfolgenden Verlauf des Ganges konstatierte ich beim Hirsch, dessen Gang eine Schlangenlinie mit zuerst ventral, dann dorsal offenem Bogen beschreibt. — Das Lumen des Ganges ist so groß, daß man immer mit einer Borste oder Pferdeschweifhaar, beim Kamel und Elen sogar mit einem Rabenfederkiel sondieren kann. Die Drüse selbst liegt bei allen untersuchten Wiederkäuern, bei denen ich sie fand, entweder im Sinus maxillaris nahe dem Aditus naso-maxillaris oder um diesen herum und ist relativ sehr klein. Sie präsentiert sich als eine Verdickung der Schleimhaut der betreffenden Stelle, die meist höckerig erscheint und bei Lupenbetrachtung schon als drüsige Bildung erkannt werden kann.

IV. *Artiodactyla non-ruminantia*. Von den nicht wiederkäuenden Paarzehern untersuchte ich nur das Schwein. Bei demselben ist eine ähnliche Schleimhautfalte, wie die beim Hunde beschriebene „Schrägfalte“, im Vestibulum nasi vorhanden. Die Falte dient vorteilhaft zur Bestimmung der Lage der Mündung des Ausführungsganges der lateralen Nasendrüse. Diese Oeffnung liegt nämlich auf der geraden Falte dort, wo die Schrägfalte in sie übergeht. Der in der Hauptsache am ventralen Grunde der Concha dorsalis im mittleren Nasengange zum Aditus naso-maxillaris verlaufende Gang ist ca. 10 cm lang und für eine feine Borste unschwer passierbar. — Der meist sehr kleine Körper der lateralen Nasendrüse liegt wie bei den Ruminantia um den Aditus naso-maxillaris herum oder im Sinus maxillaris und markiert sich makroskopisch als eine mehr oder weniger starke oder höckerige Verdickung der betreffenden Schleimhautpartien.

Unter den von mir untersuchten 15 Tierarten besitzt also nur das Rind keine laterale Nasendrüse, während es bei der Antilope zweifelhaft bleibt, ob bei derselben die fragliche Drüse vorhanden ist. Bei den anderen 13 Tierarten und dem von KANGRO untersuchten Elen ist stets eine laterale Nasendrüse vorhanden. Dieselbe liegt als ein plattes, von der Umgebung kaum abgehobenes Organ in der

Schleimhaut des Sinus maxillaris bzw. in der Submucosa derselben, und zwar liegt sie stets in unmittelbarer Nähe des Aditus naso-maxillaris. Sie ist relativ am größten bei den Carnivoren, unbedeutend bei den Perissodactyla und Artiodactyla. Die sämtlichen kleinen Ausführungsgänge der zusammengesetzten lappigen Drüse münden schließlich in einen einzigen Hauptgang, der im mittleren Nasengange im Vestibulum nasi mündet. Eine Ausnahme von der vorbeschriebenen Lage des Ausführungsganges machen nur die Einhufer, bei denen derselbe in der inneren Tour der aufgerollten dorsalen Muschel verläuft und an der ventralen Fläche der dorsalen Muschel in Höhe einer zwischen P_2 und P_3 hindurchgelegten Querebene mündet. Die Mündungsöffnung liegt zwar bei den übrigen Tierarten etwas verschieden, in der Regel indes auf oder ventral von der Ergänzungsfalte der dorsalen Muschel (der „geraden Falte“), selten (bei Elen und Hirsch) auch dorsal von derselben.

B. Mikroskopisch-anatomisches.

Nicht unbedeutende Schwierigkeiten erwuchsen für die mikroskopischen Untersuchungen einerseits dadurch, daß sich die Köpfe der von mir untersuchten wilden Tiere (Löwe, Hyäne etc.) schon zum Teil im Beginne der Verwesung befanden, so daß namentlich das Oberflächenepithel vielfach nicht besonders gut erhalten war, andererseits dadurch, daß der Gang bei manchen Tierarten im Knorpel der Muschel oder hart an der Maxilla verlief. In diesem Falle machte sich eine Entkalkung der genannten knöchernen Gebilde notwendig, die bekanntlich leicht die mikroskopischen Feinheiten der Präparate schädigt.

Was den histologischen Bau der lateralen Nasendrüse anlangt, so ergibt sich aus meinen Präparaten folgendes: Die Durchschnitte der Drüsenhöhlräume, welche eine zarte Membrana propria besitzen, erscheinen in den Präparaten meist rund oder oval, seltener sind gerade oder gebogene, schlauchartige Hohlräume sichtbar. Aus diesem mikroskopischen Bilde muß man schließen, daß die Endstücke der seitlichen Nasendrüse schlauchförmig sind. Wären dieselben kugelig oder eiförmig, so müßten alle Durchschnitte rundlich oder oval erscheinen. Die schlauchförmigen Endstücke verlaufen offenbar geschlängelt oder bilden sogar Knäuel. Daraus erklärt sich das Ueberwiegen der runden und ovalen Querschnitte. Ob die Enden der Schläuche alveolär ausgebuchtet sind, ließ sich nicht entscheiden. Die laterale Nasendrüse ist also offenbar eine tubulöse Drüse, deren Tubuli mehr oder weniger aufgeknäuel sind. Die einzelnen Tubuli liegen bei

den verschiedenen Tierarten mehr oder weniger dicht zusammen und sind durch schmalere oder breitere Züge interglandulären Bindegewebes getrennt. Sie sind von kubischen bis cylindrischen, hellen, gleichmäßig fein gekörnten Zellen ausgekleidet, deren Leib sich mit Hämatoxylin und anderen Farbstoffen nur ganz gleichmäßig schwach tingiert. Jede Zelle enthält einen durchweg kugeligen, scharf umrandeten, meist exzentrisch, und zwar etwas randwärts, gelegenen Kern. Niemals sah ich denselben so zusammengeedrückt und platt, wie man dies in sekretgefüllten Schleimzellen wahrnimmt. Die Höhe der Zellen ist zwar wechselnd, aber meistens doch so hoch, daß nur ein kleines Lumen im Zentrum der Tubuli frei bleibt. Das Drüsenepithel der seitlichen Nasendrüse unterscheidet sich bei allen Tierarten deutlich von demjenigen der später zu erwähnenden serösen Einzeldrüsen der Schleimhaut des mittleren Nasenganges. Das Epithel dieser Drüsen ist niedrig und mehr getrübt, das der seitlichen Nasendrüse hoch und hell. — Im großen und ganzen gleichen ihre Zellen denjenigen, die man in serösen Drüsen, z. B. in der Parotis, in der Tränendrüse, in den Flotzmauldrüsen etc., findet; sie machen also den Eindruck von sogen. serösen Drüsenzellen. — Ob die laterale Nasendrüse aber tatsächlich den serösen zuzurechnen ist, müßte erst durch weitere Untersuchungen über die chemische Beschaffenheit des Zellinhaltes und den etwaigen Schleimgehalt derselben und über das Vorkommen und Fehlen von Sekretkapillaren festgestellt werden. In ersterer Beziehung ergaben meine Untersuchungen, daß die Drüsenzellen und das Sekret derselben bezw. die Extrakte der Drüse niemals Mucin enthielten, sondern daß es sich um ein seröses, Eiweiß und die Blutsalze enthaltendes Sekret handelt, welches keine fermentativen Eigenschaften besitzt. Durch Färbung der Schnitte mit Thionin, Bismarckbraun und DELAFIELDSchem Hämatoxylin erzielte ich niemals eine Schleimreaktion des Drüsenepithels. Bezüglich des Vorkommens von Sekretkapillaren stellte ich fest, daß sich von dem engen Lumen aus tief zwischen die einzelnen Zellen hinein zahlreiche feine Gänge, die Sekretkapillaren, einsenken (Fig. 5 *sc*). Dieselben sind nach Färbung mit Hämatoxylin-Eisenalaun (HEIDENHAIN) besonders deutlich sichtbar. Sie liegen sämtlich intercellulär, nicht intracellulär („binnenzellig“). ZIMMERMANN¹⁾ begründet als erster die Lage einer Sekretkapillare als intercellulär damit, daß sie Kittleisten trägt. Die Kittleisten sind „als überall

1) K. W. ZIMMERMANN, Beiträge zur Kenntnis einiger Drüsen und Epithelien. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgeschichte, Bd. 52, 1898.

zwischen den Rändern freier und befeuchteter Zellenoberflächen vorhandene Einrichtungen in der Wand zwischenzelliger Sekretgänge zu finden, während sie an binnenzelligen Gängen fehlen müssen“, da sich bei letzteren doch nur eine Zelle an der Bildung der Sekretkapillaren beteiligt. In meinen Präparaten von der lateralen Nasendrüse sind überall Kittleisten (Fig. 5 *ki* u. *ki*₁) sichtbar; es ergibt sich daraus, daß die Sekretkapillaren derselben sämtlich intercellulär liegen. — Alle angegebenen Merkmale, besonders das Verhalten der Sekretkapillaren, beweisen, daß die laterale Nasendrüse tatsächlich eine seröse oder Eiweißdrüse ist.

Die Anordnung der Ausführungsgänge des Drüsenkörpers ist folgende: Aus den Drüsenendstücken, den Drüsentubuli der lateralen Nasendrüse (Fig. 3 *d*), entwickeln sich enge, mit niedrigem, einschich-

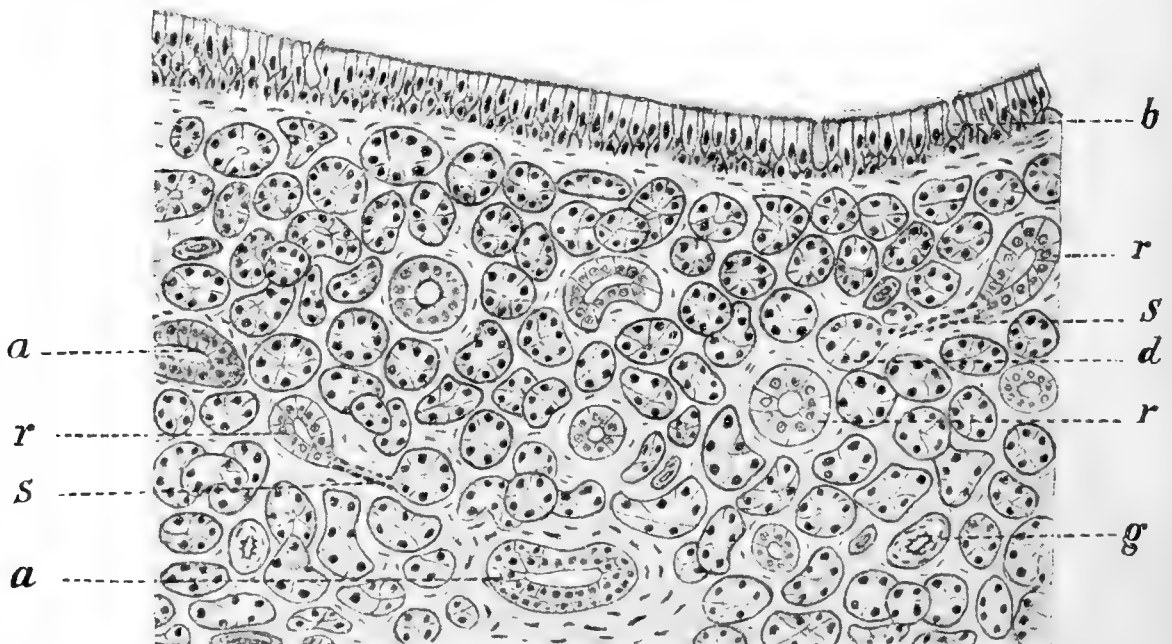


Fig. 3.

tigen, einer strukturlosen Membrana propria aufsitzenden Plattenepithel versehene Kanälchen, die man mit den Schaltstücken der Speicheldrüsen vergleichen kann (Fig. 3 *s*). Diese Schaltstücke münden in weitere, mit hohem eosinophilen Cylinderepithel ausgerüstete Kanäle, die den Sekretrohren der Speicheldrüsen entsprechen (Fig. 3 *r*); ihre Epithelzellen zeigen stäbchenartige Differenzierung und besitzen einen zentralwärts gelegenen großen, runden oder ovalen Kern mit deutlichem Kernkörperchen. Diese Sekretrohren vereinigen sich wieder zu größeren, mit ein- oder zweireihigem Cylinderepithel versehenen Sekretgängen, die eine dünne, bindegewebige, Muskelzellen mit langen, stäb-

chenförmigen, stark gekrümmten Kernen enthaltende Wand besitzen. Die Sekretgänge (Fig. 3 *a*) führen endlich in einen gemeinsamen, großen, stets vorhandenen Ausführungsgang, der zunächst mit einem zweischichtigen Cylinderepithel, welches bald in ein mehrschichtiges Cylinderepithel übergeht, ausgerüstet ist. Nahe der Mündung wird dieses Epithel zu einem mehrschichtigen Plattenepithel. Die Wand des Ganges besteht aus einer Bindegewebshaut, in der ich muskulöse Elemente nicht nachzuweisen vermochte. — Nie beobachtete ich, daß die Ausführungsgänge der Läppchen des Drüsenkörpers einzeln auf die Oberfläche der Schleimhaut ausmündeten, sondern stets mündeten sie in der vorbeschriebenen Weise schließlich in den gemeinsamen Ausführungsgang. Das schließt natürlich nicht aus, daß neben der lateralen Nasendrüse noch auf die Schleimhautoberfläche ausmündende

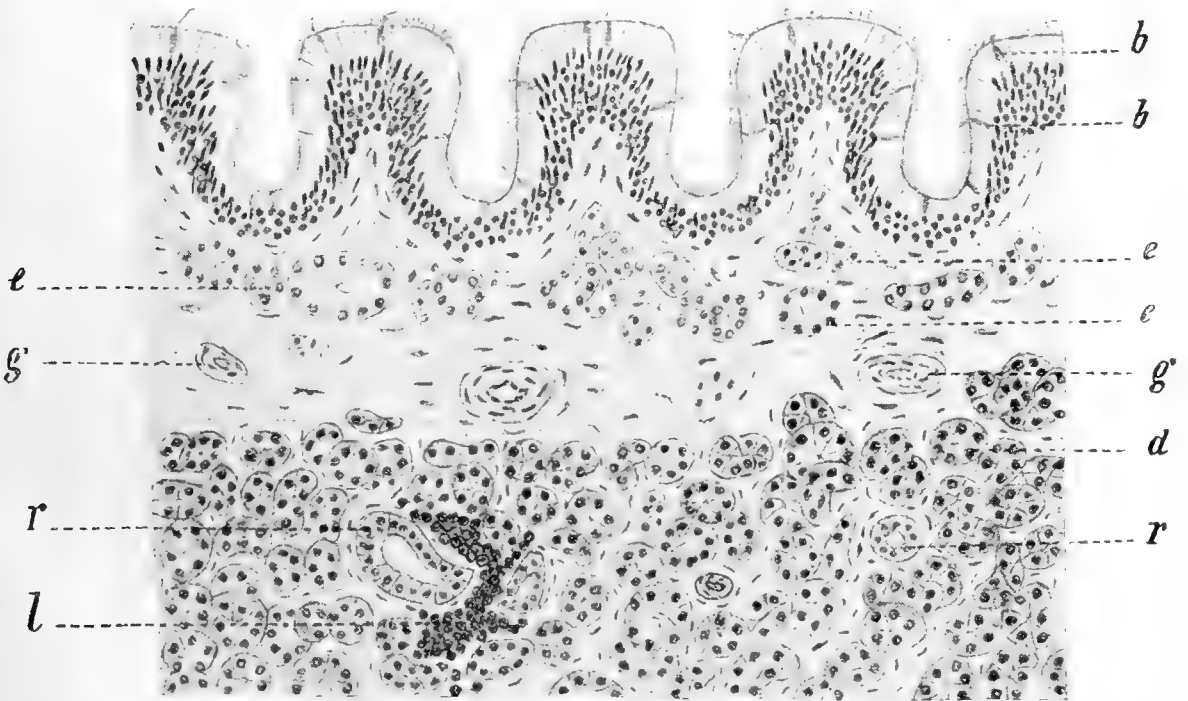


Fig. 4.

Drüsen in der Sinus- und Nasenschleimhaut vorhanden sind, auf die ich später noch zurückkomme. Das Epithel der den Drüsenkörper bedeckenden Partie der Sinusschleimhaut ist — ebenso wie das übrige Epithel der Sinusschleimhaut — ein flimmerndes Cylinderepithel von bekanntem Charakter.

Beim Hirsche fand ich eigentümliche, tiefe, kryptenartige, auch beim Reh schwach angedeutete Einbuchtungen des Oberflächenepithels des Drüsenkörpers, die verschiedene Arten von Epithelzellen, unter anderem auch Becherzellen enthielten (Fig. 4 *b*). Aus letzteren ragen faden-

bis sichelförmige Gebilde über die Epitheloberfläche hervor, die mit DELAFIELDScher Färbung gleich den Becherzellen eine Schleimreaktion geben. Es sind dies zweifellos Schleimfäden, die als das Produkt der Becherzellen anzusehen und aus diesen herausgequollen sind. Merkwürdig ist ferner am Drüsenkörper des Hirsches, daß der unter dem Oberflächenepithel liegende Bindegewebszug, die *Membrana propria mucosae*, zahlreiche kleine tubulöse Einzeldrüsen enthält (Fig. 4 *e*), welche sich mit den angewandten Farbstoffen blasser färbten, und deren Tubuli viel enger sind als die mächtigen, tiefer liegenden Drüsentubuli der lateralen Nasendrüse (Fig. 4 *d*). Eine dritte Eigentümlichkeit des Drüsenkörpers des Hirsches ist endlich die, daß sich in der Nähe der Sekretröhren kleinere und größere Haufen von Leukocyten finden (Fig. 4 *l*).

Gelegentlich meiner Untersuchungen über die laterale Nasendrüse, auf deren Homologie und Bedeutung ich an dieser Stelle nicht eingehen

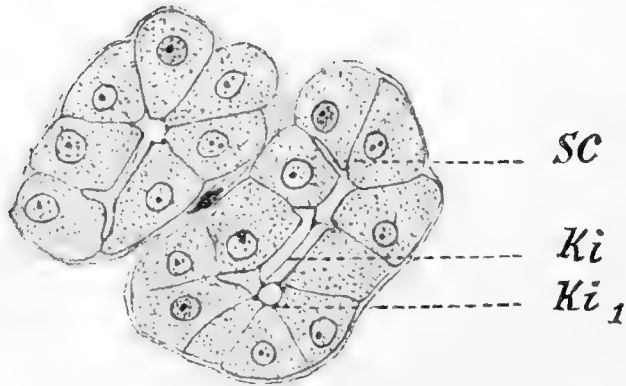


Fig. 5.

will, richtete ich mein Augenmerk unter anderem auch auf das Vorhandensein von Drüsen im mittleren Nasengange und in der Sinusschleimhaut, sowie auf die Art ihres Oberflächenepithels: Ich fand in der Schleimhaut des mittleren Nasenganges kleine Pakete tubulöser seröser Drüsen, deren Zahl nach dem Körper der seitlichen Nasendrüse hin

(rachenwärts) zunimmt. Auffallend groß ist ihre Zahl bei der Katze, relativ gering hingegen bei Löwe und Hyäne. Diese Drüsen münden mit kurzen Ausführungsgängen auf die Oberfläche der Schleimhaut. Bei Schaf, Ziege und Schwein finden sich gegen den Aditus naso-maxillaris zwischen den serösen vereinzelt, ein schleimig-seröses Sekret liefernde, eigenartige Drüsen, die man als BOWMANSche Drüsen bezeichnet hat. Charakteristische Schleimdrüsen mit dem eigenartigen Protoplasmanetz in den Drüsenzellen, den Mucinkügelchen in den Maschen dieses Netzes, den platten, wandständigen Kernen und den bekannten Schleimreaktionen habe ich bei keinem der untersuchten Tiere im mittleren Nasengange gefunden. Auch im Körper der lateralen Nasendrüse kommen weder einzelne Schleimzellen, noch solche in Form von Schleimtubuli vor. — Das Oberflächenepithel des mittleren Nasenganges ist im Vestibulum nasi mehrschichtiges Platten-, dann weiter rachenwärts mehr-

schichtiges Cylinder- und endlich flimmerndes Cylinderepithel. Ich habe in diesem Epithel im mittleren Nasengange nur bei der Ziege Becherzellen gefunden. Das Epithel aller anderen untersuchten Tiere war frei von denselben. — Die Schleimhaut des Sinus maxillaris ist von einem flimmernden Cylinderepithel bedeckt, welches bei mehreren Tierspecies (Hund, Katze, Hirsch, Ziege etc.) deutliche, mit Schleim gefüllte Becherzellen in den die laterale Nasendrüse bedeckenden Partien enthielt.

Zum Schlusse möchte ich noch darauf hinweisen, daß ich gelegentlich der im vorstehenden in ihren Ergebnissen kurz geschilderten Untersuchungen noch zwei kontroverse Fragen zu lösen gesucht habe. Die Meinungen der anatomischen Autoren sind nämlich noch geteilt bezüglich der Frage, ob beim Hunde ein echter Sinus maxillaris vorkommt, und ob der Esel (gleich dem Pferde) eine sogen. „kleine Kieferhöhle“ besitzt. Meine an den beiden Tierarten gemachten Beobachtungen ergaben, daß

- 1) der Hund stets einen Sinus maxillaris,
- 2) der Esel stets eine sehr weit oral, oft vor der Crista zygomatica gelegene sogen. „kleine Kieferhöhle“

besitzen.

Erklärung der Abbildungen 3—5.

Durchschnitte durch die Schleimhaut des Sinus maxillaris an der Stelle des Sitzes der lateralen Nasendrüse bei ca. 125-facher Vergrößerung und DELAFIELDScher Hämatoxylin- mit nachfolgender Eosinfärbung:

Fig. 3 Katze. *b* Becherzellen im Oberflächenepithel, *d* Drüsenendstück, *r* Sekret-röhre, *s* Schaltstück, *a* Sekretgang, *g* Blutgefäß.

Fig. 4 Hirsch, cf. Fig. 3, hinzu kommen: *e* eigenartige seröse Drüsen von anderem Charakter als *d*; *l* Anhäufung von Leukocyten.

Fig. 5. Zwei Tubulidurchschnitte der lateralen Nasendrüse des Hundes bei ca. 600-facher Vergrößerung und Färbung mit Hämatoxylin-Eisenalaun (HEIDENHAIN). *sc* Sekretkapillaren, *ki* Kittleiste längs getroffen, *ki*₁ Kittleiste quer getroffen.

Bücheranzeigen.

A.-F. Le Double, *Traité des variations des os du crâne de l'homme et de leur signification au point de vue de l'anthropologie zoologique*. Préface de M. le prof. EDMOND PERRIER. 118 dessins dans le texte, par M. LOUIS DANTY-COLLAS. Paris, Vigot frères, 1903. XV, 400 pp.

Der durch sein hervorragendes Werk über die menschlichen Muskelvarietäten rühmlichst bekannte Anatom von Tours unternimmt hier eine neue große Arbeit über Variationen, und zwar über die der Schädelknochen des Menschen. Außer einer sehr genauen und gründlichen Zusammenstellung der in der Literatur zerstreuten Fälle für den Menschen finden wir, wie in dem Muskelwerke, eine Darstellung des Verhaltens bei den Säugetieren, die LE DOUBLE zur Erklärung der Variationen beim Menschen — oder sagen wir vorsichtiger: zum Verständlichmachen derselben benutzt. — PERRIER hat eine Vorrede zu dem Buche geschrieben, das durch seinen reichen Inhalt wohl selbst genauere Kenner des menschlichen Schädels in Erstaunen setzen dürfte. Trotzdem die Gesichtsknochen nicht mitabgehandelt sind, beträgt der Umfang des Buches 25 Druckbogen. — Außer einer großen Anzahl von guten Abbildungen gibt Verf. zur schnellen Orientierung in dem verwirrend großen Material drei Register, erstens eins für zitierte Autoren, zweitens für die Abbildungen, drittens ein Sach- und Synonymen-Verzeichnis.

B.

Grenzfragen des Nerven- und Seelenlebens. Herausgeg. von **L. Loewenfeld** und **H. Kurella**. 23. Heft. „Bewußtsein—Gefühl“, eine phycho-physiologische Untersuchung. Von Z. OPPENHEIMER. Wiesbaden, J. F. Bergmann, 1903. 25 pp. Preis 1 M. 80 Pf.

Mit Freuden ist es zu begrüßen, wenn sich auch Mediziner mit derartigen psycho-physiologischen Problemen befassen. Der Inhalt der Arbeit zerfällt in vier Abschnitte: I. Was bedeutet das Wort Gefühl? — II. Entstehung des Gefühls. — III. Funktion der Zellen in der Hirnrinde. — IV. Vorgänge in der Hirnrinde. Bewußtsein. — Das Bewußtwerden ist eine physiologische Leistung, deren Zustandekommen auf dem Vorhandensein von festen eingeübten anatomischen Bahnen beruht. Daß wir diese physiologische Leistung als Bewußtwerden oder Bewußtsein bezeichnen, ist wunderbar, aber nicht wunderbarer als die Bezeichnung „Gefühl“ für alle Vorgänge an der Körpersubstanz im allgemeinen. Um sich dies „Wunder“ zu erklären, haben wir nur zwei Wege. Entweder wir stellen uns auf den Standpunkt LOCKES oder auf den von KANT, der gezeigt hat, daß alle Ableitungen, welche man von dem zweifellosen Ich oder Ich denke gemacht hat und welche die Grundlage für die Annahme einer Seele gebildet haben, falsch sind. — „Es bleibt uns nichts übrig, als unsere Seele an dem Leitfaden der Erfahrung zu studieren und uns in den Schranken der Frage zu halten, die nicht weiter gehen, als möglich innere Erfahrung ihren Inhalt darlegen kann.“

B.

Gustav Steinmann, Einführung in die Paläontologie. Mit 818 Textabbildungen. Leipzig, W. Engelmann, 1903. IX, 466 pp. Preis 12 M.

Verf. versucht, die Paläontologie des Pflanzen- wie des Tierreiches in knapper Uebersicht darzustellen und so dem Studierenden, welcher die Paläontologie nicht gerade zum besonderen Studium zu machen beabsichtigt, einen Ueberblick über die wichtigsten Ergebnisse der paläontologischen Forschung zu gewähren. Da es für jeden Naturforscher, insbesondere für Biologen und vor allem vergleichende Anatomen nötig oder doch nützlich sein dürfte, sich mit der Paläontologie einigermaßen vertraut zu machen, so sei das sehr knapp, dabei aber klar und ansprechend geschriebene, mit sehr zahlreichen Abbildungen ausgestattete Werk von STEINMANN neben anderen, wie ZITTEL und CREDNER, bestens empfohlen. Fast 200 Abbildungen entfallen auf die Wirbeltiere. Ausstattung gut. Preis mäßig. B.

Theodor Boveri, Ergebnisse über die Konstitution der chromatischen Substanz des Zellkerns. Mit 75 Abbildungen. Jena, G. Fischer, 1904. IV, 130 pp. Preis 2 M. 50 Pf.

Diese Schrift ist die erweiterte Bearbeitung eines Referates, das Verf. auf Wunsch des Vorstandes der Deutschen zoologischen Gesellschaft auf deren 13. Versammlung in Würzburg 1903 vorgetragen hat. Da, wie Verf. mit Recht annimmt, der Gegenstand über den engeren Kreis der Zoologen hinaus bei Anatomen, Physiologen, Botanikern auf Interesse rechnen darf, schien es gerechtfertigt, diese in der Art noch nicht vorliegenden Zusammenfassung allgemeiner zugänglich zu machen. Gegenüber den modernen Hypothesen über Vererbung und verschiedene Spekulationen hält es BOVERI für erforderlich, streng zwischen dem Gebiete der Tatsachen und dem der bloßen Annahmen zu scheiden. Den Bereich des Tatsächlichen abzustecken, ist die Hauptaufgabe dieser Darstellung, wenn auch Verf. bei der Beschränkung auf diese Fragen nicht auf die „allernächste Hypothesenatmosphäre“ hat verzichten wollen, ohne die „jeder Tatsachenkörper tot bleiben muß“.

Eines besonderen Hinweises auf den Inhalt und die Bedeutung der Schrift bedarf es, bei der bekannten Stellung des Verf., nicht. Die Ausstattung ist sehr gut, der Preis mäßig. B.

Georg Ruge, Anleitungen zu den Präparierübungen an der menschlichen Leiche. 3. verbesserte u. vermehrte Auflage. Mit 133 Fig. im Text. Leipzig, W. Engelmann, 1903. XII, 375 pp. Preis geb. 10 M.

In der neuen Auflage wurde viel Neues eingefügt. Ein neuer Abschnitt behandelt die gleichzeitige Bearbeitung von Gefäßen und Nerven. Der Gang der Präparation des Nervensystems ist ausführlicher dargestellt worden. Die Anleitung zur Zergliederung der kindlichen Leiche fand ebenso wie diejenige zur Inangriffnahme der Muskulatur und der Eingeweide eine Erweiterung. Neu ist die Aufnahme von bildlichen Darstellungen anatomischer Verhältnisse. Bisher hatte R. nur solche für technische Zwecke (Schnittführung) gegeben. — Auch die Variationen

werden zum Teil ausführlich abgehandelt, an einigen Beispielen wird die Bedeutung dieser interessanten Erscheinungen besprochen. — Um an einem Beispiele zu zeigen, in welcher Mannigfaltigkeit die Organe des kindlichen Körpers ihre äußeren Formen darbieten können, wird die Leber des Neugeborenen besonders (p. 369—374) abgehandelt, und hierzu allein neun Abbildungen gegeben. — Der Preis erscheint zwar für eine „Anleitung“ an sich hoch, ist aber für das Gebotene nur angemessen. B.

Anatomische Gesellschaft.

Für die 18. Versammlung in Jena hat angekündigt:

1. Frä. BERTHA DE VRIESE: Ueber Hirnarterien.

Dr. GIUSEPPE FAVARO, 2. Prosektor in Padua, ist in die Gesellschaft eingetreten.

Quittungen.

Seit Ende Dezember (s. No. 9) zahlten Beiträge die Herren: S. MAYER 04, Sir WILLIAM TURNER 03 (Austritt), EMIL SCHMIDT 03 — 04, RÖMER 03, HASSE 04, F. C. C. HANSEN 03, MARCHAND, BERTELLI, G. STERZI, TORNIER, TUCKERMAN, ECKHARD, BUGNION, FAVARO 04, — Ablösung der Beiträge bewirkte Herr SPULER.

Personalia.

Wien. Dr. FR. V. SCHUMACHER, Assistent an der II. anatomischen Lehrkanzel, wurde zum Privatdozenten für Anatomie ernannt.

Gent. Fräulein Dr. med. BERTHA DE VRIESE ist zum Assistenten für menschliche Anatomie ernannt worden. Es ist dies in Belgien der erste Fall der Anstellung einer Dame im Universitäts-Unterricht.

Kiel. Prosektor und Privatdozent Dr. FR. MEVES ist zum außerordentlichen Professor ernannt worden.

Abgeschlossen am 30. Januar 1904.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXIV. Band.

✻ 13. Februar 1904. ✻

No. 15.

INHALT. Aufsätze. **Folke Henschen**, Ueber Trophospongienkanälchen sympathischer Ganglienzellen beim Menschen. Mit 6 Abbildungen. p. 385—389. — **Julius Arnold**, Weitere Beispiele granulärer Fettsynthese (Zungen- und Darm-schleimhaut. p. 389—400. — **Rudolf Krause**, Gibt es eine vitale Färbung? p. 400—403. — **Julius Tandler**, Historische Bemerkungen über die Impressio aortica der Brustwirbelsäule. p. 404—405. — **K. Fürbringer**, Notiz über einige Beobachtungen am Dipnoerkopf. p. 405—408. — **J. Dewitz**, Bemerkungen zu Herrn E. P. ALLIS' Arbeit „The skull and the cranial and first spinal muscles and nerves in *Scomber scomber*“. p. 408—410.

Bücheranzeigen. **HUGO SELLHEIM**, p. 410. — **CARL BREUS** und **ALEXANDER KOLISKO**, p. 412. — **HERMANN PREYSING**, p. 412. — **L. LOEWENFELD** u. **H. KURELLA**, p. 412. — **GUSTAV KILLIAN**, p. 413.

✻ **Kongresse.** Internationaler Zoologenkongreß in Bern, 14.—19. August 1904. p. 415—416.

Anatomische Gesellschaft, p. 416. — **Personalia**, p. 416.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Ueber Trophospongienkanälchen sympathischer Ganglienzellen beim Menschen.

Von **FOLKE HENSCHEN**, Assistent am histologischen Institut zu Stockholm.

Mit 6 Abbildungen.

Die im Protoplasma mancherlei Zellenarten vorkommenden Bildungen, die **HOLMGREN** mit dem Namen Trophospongium und Trophospongienkanälchen belegt hat, wurden bekanntlich in Spinalganglienzellen zuerst entdeckt. Schon früh wurden sie auch in den

sympathischen Ganglienzellen gesehen. Im Jahre 1899 veröffentlichte NELIS ¹⁾ einige Untersuchungen über Nervenzellen gesunder und vergifteter Tiere, wo er die neuen Bildungen beschrieb. Zwar gab er ihnen, der Gestalt wegen, den Namen „état spirémateux du protoplasme“, aber ohne Zweifel handelte es sich eben um die fraglichen Kanälchen. In dieser Mitteilung gibt er auch eine sympathische Zelle vom normalen Hund wieder, die schöne, weite Kanälchen enthält.

HOLMGREN, der zu gleicher Zeit die bezüglichen Bildungen unter dem Namen „intracelluläre Saftkanälchen“ erwähnt hatte, beschrieb im Jahre 1900 ²⁾ unter anderem auch Kanälchen führende sympathische Ganglienzellen vom Pferd, Huhn und Frosch, wobei er mehrere erklärende Abbildungen hinzufügte. Beim Menschen aber sind die Kanälchen sympathischer Ganglienzellen, soviel mir bewußt ist, noch nicht beschrieben.

Das untersuchte Material stammt von einem 22-jährigen, gesunden Manne (Nordlund), der hingerichtet wurde, wobei eine Anzahl sympathischer Ganglien in Sublimatpikrinsäure konserviert wurden.

Beim Färben der Schnitte, die etwa 5 Mikren dick sind, habe ich mich teils der HEIDENHAINschen Eisenhämatoxylinmethode mit Nachfärbung durch Säurefuchsin-Orange, teils der Toluidin-Erythrosin- oder Thiazinrot-Toluidinfärbung bedient. Die Abbildungen sind mit der ABBESchen Camera angefertigt. Vergrößerung 1000-fach — Zeiß, Apochr. hom. Imm. 2 mm Komp. Okul. 8 —.

Die Kanälchen treten im allgemeinen sehr schön hervor. Zwar findet man sie nicht überall, aber in gewissen Teilen der untersuchten Ganglien mangelt es keiner Zelle an schönen Kanälchen. Ihre Gestalt und Lage wechseln bedeutend und wird von NELIS ³⁾ treffend beschrieben: „Ici l'on voit comme un croissant de lune, là une boucle, là encore une espèce de spirale en tire-bouchon — — —“.

Ohne größeres Gewicht darauf legen zu wollen, möchte ich zwei verschiedene Formen erwähnen, unter denen das Kanälchensystem erscheint.

Die eine ist in der größten Zelle der Fig. 1 abgebildet. Hier sind die Kanälchen in das ganze Protoplasma verbreitet und treten im Präparat als quer- oder schiefgeschnittene, ein wenig verzweigte Röhr-

1) NELIS, Un nouveau détail de structure du protoplasme des cellules nerveuses. Bull. de l'Acad. roy. de Belgique (Classe des sciences), 1899, No 2, p. 102—125.

2) HOLMGREN, Studien in der feineren Anatomie der Nervenzellen. Anat. Hefte, Bd. 15, 1900.

3) l. c.

chen hervor. In diesem Falle bilden sie ein sehr lockeres Netzwerk, das die Zelle durchdringt, hier und da sich an der Oberfläche der Zelle öffnend. Eine von HOLMGREN¹⁾ abgebildete sympathische Zelle vom Huhn zeigt eben dasselbe Bild.

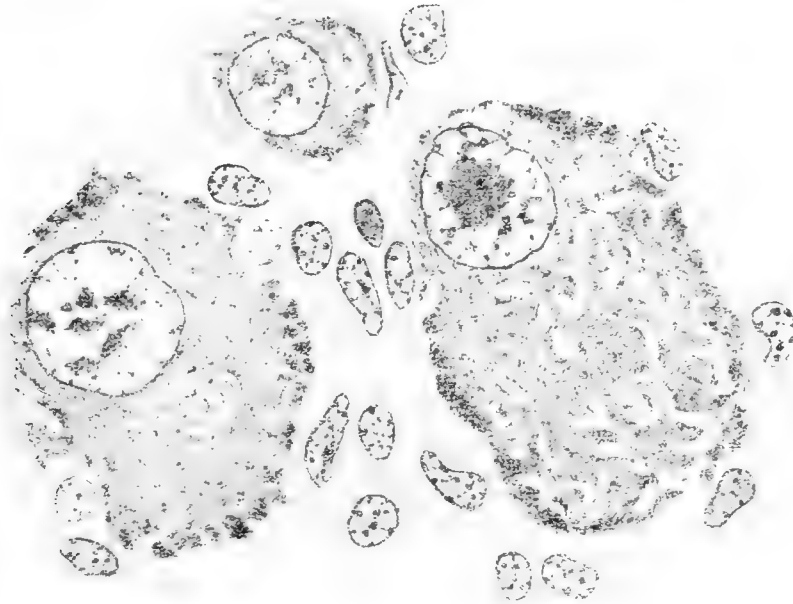


Fig. 1. Sympathische Ganglienzellen, Mensch, Eisenhämatoxylin und Säurefuchsin-Orange.

Der andere Typus ist in Fig. 2 und 3 wiedergegeben. Hier treten die Kanälchen mehr gesammelt auf. Zwei oder drei grobe Besen, die selbst bei schwacher Vergrößerung sichtbar sind, sind hier das Cha-

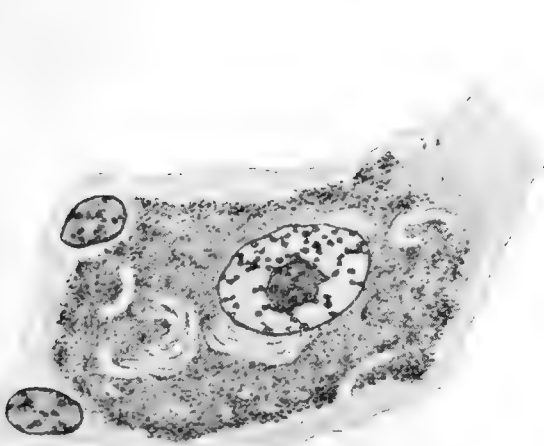


Fig. 2.

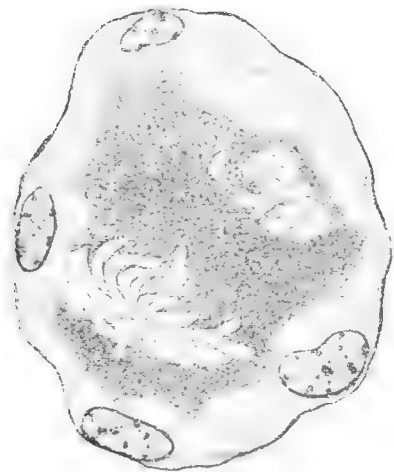


Fig. 3.

Fig. 2. Sympathische Ganglienzelle, Mensch, Eisenhämatoxylin und Säurefuchsin-Orange.

Fig. 3. Sympathische Nervenzelle aus Ganglion cervicale superius, Mensch, Thiazin und Toluidin.

1) l. c.

rakteristische. Zwischen den einzelnen Kanälchen des Besens bleiben nur dünne Protoplasmaschleifen zurück. Daß es sich wirklich um protoplasmatische Schleifen und nicht um intrakanalikuläre Fäden handelt, möchte daraus hervorgehen, daß sie Tigroidkörnchen enthalten können. Hier und da sieht man, wie sich die Büschel dicht an den Kern schleichen, so daß sie denselben mehr oder weniger umfassen. Die Verbindung nach außen hin ist oft sehr deutlich.

Diese Form ist von NELIS¹⁾ und HOLMGREN²⁾ sowohl in sympathischen wie in spinalen Ganglienzellen beschrieben, doch ist zu be-

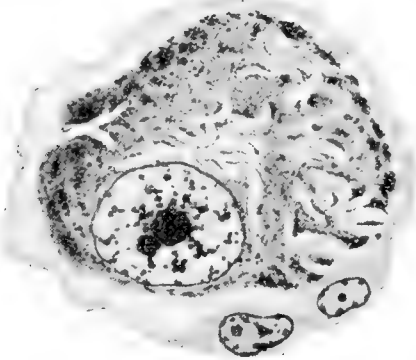


Fig. 4.

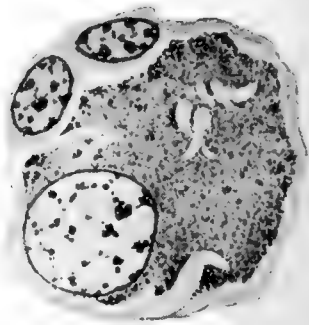


Fig. 5.

Fig. 4 und 5. Sympathische Ganglienzellen, Mensch, Eisenhämatoxylin und Säurefuchsin-Orange.

merken, daß die Bilder des belgischen Forschers größtenteils von Tieren stammen, die auf irgend eine Weise vergiftet worden waren, und deren

Nervensystem sich infolgedessen vielleicht in starkem Reiz befand.



Fig. 6. Spinale Ganglienzelle, normaler Hund, WEIGERTSche Elastinfärbung.

Zwischen diesen beiden extremen Typen sieht man zahlreiche Formen, die wohl als Uebergänge betrachtet werden können. Derartige sind in Fig. 4 und 5 abgebildet.

Betreffs der Frage nach dem Vorhandensein eigener Wandungen ist es bemerkenswert, daß die Kanälchen nach Färbung in Thiazinrot-Toluidin mittels eines rotfarbigen Randes vom Protoplasma sehr

1) l. c. 2) l. c.

scharf abgegrenzt hervortreten. Ob dieser aber eine wirkliche Wandung oder protoplasmatischen Ursprungs ist, kann man wohl an einem in vorliegender Weise behandelten Material kaum sagen.

Endlich teile ich, der Vergleichung wegen, eine Abbildung mit, die eine in Alkohol-Chloroform-Eisessig konservierte spinale Ganglienzelle vom Hund zeigt (Fig. 6). Die Aehnlichkeit mit gewissen der oben abgebildeten sympathischen Ganglienzellen springt sogleich in die Augen. Diese Zellen sind schon vorher von HOLMGREN ¹⁾ beschrieben, der infolge derartiger Bilder die Aufmerksamkeit darauf lenkt, daß die mit eigenen Wandungen ausgestatteten, stark dilatierten Kanälchen, die übrigens an die von NELIS ¹⁾ abgebildeten sehr erinnern, in engere Kanälchen übergehen. Auch hier sieht man, wie die Saftkanälchen bis an die Oberfläche der Zelle heranreichen können.

Stockholm, 15. Dezember 1903.

Nachdruck verboten.

Weitere Beispiele granulärer Fettsynthese (Zungen- und Darmschleimhaut).

Von Prof. Dr. JULIUS ARNOLD in Heidelberg.

Bei der Zufuhr von Fetten, Fettsäuren, Seifen, Myelin etc. tritt in den Zellen ungeachtet der verschiedenen chemischen Zusammensetzung und Löslichkeitsverhältnisse dieser Substanzen Fett in granulärer Form auf. — Selbst für diejenigen Zellen, welche dank ihrer phagocytären Eigenschaften Oel oder Myelin in corpusculärer Form aufzunehmen vermögen, muß eine nachträgliche synthetische Umsetzung und Bindung an die Granula in Betracht gezogen werden. Die Uebereinstimmung der Bilder, was die schließliche Anordnung und gegenseitige Beziehung der Granula anbelangt, bei der Synthese und Phagocytose von Fetten, sowie bei der Umsetzung von Seifelösungen insbesondere verdient in dieser Hinsicht Berücksichtigung.

Nachdem ein solches Verhalten für die verschiedensten Zellformen — Leukocyten, Wanderzellen und Eiterzellen, sowie fixe Bindegewebszellen, Knorpelzellen, Endothelien und Epithelien ²⁾ etc. — fest-

1) l. c.

2) Ueber Fettkörnchenzellen etc. VIRCHOWS Archiv, Bd. 163, 1900; über Phagocytose, Synthese etc. Münch. med. Wochenschr., 1902, No. 47; über Fettumsatz und Fettwanderung. VIRCHOWS Archiv, Bd. 171, 1903;

gestellt war, schien es mir wünschenswert, derartige Versuche auch an Zellen auszuführen, denen als hauptsächliche Aufgabe die Resorption von Fetten zukommt, und andererseits zu prüfen, ob an mit Wimpern bekleideten Epithelien bei der Zufuhr von Oel und Seife eine Umsetzung dieser Substanzen erfolgt, und welche Rolle die Strukturbestandteile dieser Zellformen bei diesen Vorgängen spielen.

I. Versuche an der Froschzunge.

Selbstverständlich mußte zunächst festgestellt werden, ob, in welcher Anordnung und in welcher Menge Fett in der normalen Froschzunge vorkommt. Ich habe zu diesem Behuf zwei Wege eingeschlagen. Erstens wurden bei einer größeren Zahl von Sommer- und Winterfröschen (hauptsächlich *Rana fusca*) nach erfolgter Härtung der Zungen in 10 Proz. Formalhyd verschiedene Stellen auf ihren Fettgehalt geprüft, indem ich die mit dem Gefriermikrotom hergestellten Schnitte mit Sudan färbte oder in MARCHISCHER Lösung osmierte. Da zum Studium feinerer Strukturverhältnisse sehr dünne Schnitte (2—5 mm) erforderlich sind, ist die Paraffineinbettung in Formol gehärteter und mit MARCHISCHER Lösung behandelter Stücke nicht zu entbehren.

Will man sich an Flächenpräparaten über den Fettgehalt unterrichten, dann empfiehlt sich ein zweites Verfahren. Die Zunge eines curarisierten Frosches wird auf einem Halter (nach THOMA) ausgespannt, mehrfach, um den Schleim zu entfernen, mit Chlornatriumlösung (0,6 Proz.) abgespült, dann kurz mit 50 Proz. Alkohol und schließlich mit alkoholischer (70 Proz.) Sudanlösung betupft. — Diese Methode hat den Nachteil, daß sehr leicht Niederschläge entstehen, namentlich wenn man den Schleim nicht genügend entfernt; durch nachträgliches Abspülen mit Alkohol (50 Proz.) lassen sich diese allerdings zum Teil wieder beseitigen. Meistens erhält man aber, wenigstens stellenweise, brauchbare Bilder, die einen sehr lehrreichen Ueberblick und eine rasche Orientierung über den Fettgehalt der Froschzunge gewähren. Ist die Alkoholwirkung auf die Oberfläche beschränkt, so kann der Kreislauf erhalten bleiben.

Beide Methoden führten zu dem übereinstimmenden Ergebnis, daß bei Sommer- und Winterfröschen die Epithelien der Zunge in mäßiger innerhalb gewisser Grenzen und nach Stellen wechselnder Menge Fett führen. Es empfiehlt sich deshalb, die Tiere zuvor einige Zeit hun-

über Fettumsatz und Fettwanderung in der Cornea. Centralbl. für allg. Pathol. u. pathol. Anat., Bd. 14, 1903. No. 19; über granuläre Fettsynthese in Wanderzellen und Eiterzellen, Münch. med. Wochenschr., 1903, No. 43.

gern zu lassen. Das Fett findet sich namentlich in den Epithelien der Papillae fungiformes, seltener und spärlicher in denjenigen der Papillae filiformes. Fast immer nimmt dieses die basalen Abschnitte der Zellen ein. Ganz vereinzelt kommen Fettgranula in den Bindegewebszellen, zahlreicher dagegen in Leukocyten vor.

A. Versuche mit Seife.

Diese wurden in der Weise ausgeführt, daß ich die auf einem Korkrahmen ausgespannte Zunge eines curarisierten Frosches 12 bis 24—48 Stunden lang in eine Lösung von oleinsaurem Natron (0,1—0,5 Proc.) in Chlornatrium (0,75 Proz.) eintauchte, mit Kochsalzlösung abspülte, mit 50 Proz. Alkohol und dann mit Sudanlösung betupfte oder aber nach Formolhärtung in der oben angegebenen Weise die Schnitte behandelte. Da es mir wünschenswert erschien, das Verhalten der Seife und deren Wirkungsweise unmittelbar zu verfolgen, brachte ich bei einer anderen Versuchsreihe möglichst kleine Körnchen von oleinsaurem Natron in Substanz auf die papilläre Fläche der vorgelagerten Zunge und bedeckte diese mit einem Deckglas. An solchen Objekten kann man beliebig lange Zeit Beobachtungen anstellen.

Bei der zuletzt erwähnten Versuchsanordnung tritt, sobald eine Lösung des Seifenkörnchens erfolgt, eine zunächst auf diese Stelle beschränkte Trübung ein. Die Plasmosomen werden deutlicher und einzelne glänzende Granula und Vakuolen wahrnehmbar; später kommt es zur Quellung und blasigen Auftreibung der gegen die Oberfläche gelegenen Abschnitte der Zellen, welche manchmal eine mehr kuglige Form und glasige Beschaffenheit annehmen. Uebergießt man solche Präparate nach 4—6 Stunden mit Sudanlösung (s. o.), so enthalten die Epithelien der Papillae fungiformes und filiformes massenhafte Fettgranula. Der Fettgehalt solcher Zungenteile war ein viel beträchtlicherer als an den fettreichsten Stellen normaler Zungen. Um in dieser Hinsicht ganz sichere Anhaltspunkte zu gewinnen, entnahm ich den Zungen vor dem Eintauchen in Seifenlösung oder vor dem Bestauben mit Seifenpulver kleinste Schleimhautfetzchen, die auf ihren Fettgehalt untersucht wurden. Auf diese Weise war eine unmittelbare Vergleichung ermöglicht. Nach der gleichen Methode konnte ermittelt werden, daß schon 1 Stunde nach Beginn des Versuches eine Vermehrung des Fettgehaltes sich nachweisen ließ. Nach 12 Stunden war dieser so hochgradig, daß über seine Abhängigkeit von der Seifeneinwirkung ein Zweifel nicht aufkommen konnte, auch wenn man die Zunahme des Fettes infolge der durch die Versuchsanordnung bedingten Kreislaufstörungen in Rechnung zog.

Zur Untersuchung von Schnitten eignen sich namentlich Zungen, welche längere Zeit (12 — 24 Stunden) in Seifelösungen eingetaucht waren. An solchen enthalten nicht nur die Epithelien der papillären, sondern auch die der glatten Fläche massenhafte Fettgranula. Bei den Zellen der Papillae fungiformis liegt das Fett hauptsächlich perinukleär, erreicht aber bei stärkerer Füllung auch die mittleren Abschnitte der Zellen, während die hyalinen äußeren Teile dieser immer frei von Fett bleiben. An den Papillae filiformes sind bei geringgradigem Fettgehalt die Granula gleichfalls vorwiegend perinukleär angeordnet, später finden sich solche bis zum hyalinen Grenzsaum, der aber nur ganz selten einzelne Fettgranula aufweist. Die Aufstellung der Granula ist gewöhnlich eine ausgesprochen reihenförmige, seltener netzartige. Isoliert man solche Zellen, so kann man sich leicht von dieser Anordnung und der gegenseitigen Beziehung der Granula, sowie der Unterbrechung der Plasmosomenketten durch diese überzeugen. Die Uebereinstimmung solcher Bilder mit denjenigen, welche man bei der vitalen und supravitalen Färbung mit Neutralrot¹⁾ erhält, ist geradezu überraschend. — Hat eine ausgiebigere Resorption von Seife stattgefunden, so trifft man Fett nicht nur in den oberflächlichen, sondern auch in den tiefer gelegenen Epithelien, sowie in den Drüsenzellen, ferner in den Bindegewebszellen, Leukocyten und endlich in den Muskelfasern.

Schließlich machte ich noch Versuche mit gefärbter Seife in Substanz und Lösung. Diese wurde in der Weise hergestellt, daß ich gesättigte Seifelösung mit Sudann III oder Alkannin (GRÜBLER) versetzte, einige Tropfen absoluten Alkohols hinzufügte, diese Mischung über dem Wasserbad verdunsten und später im Brütoven eintrocknen ließ. Bei Zusatz von Wasser zu dieser Gemenge, löst sich dasselbe mit roter bzw. violetter Farbe. Bringt man kleine Partikelchen davon auf die vorgelagerte Zunge, so erscheinen auch die kleineren Tröpfchen schwach gelblich gefärbt; gewöhnlich enthalten die größeren Tropfen noch ungelösten Farbstoff. Auch an einzelnen Granula glaubte ich einen leicht gelblichen Farbenton wahrzunehmen. Uebergoß man aber nach einigen Stunden mit Sudanlösung (s. o.), so kamen massenhafte gefärbte Granula zur Wahrnehmung; es waren also zahlreiche auf Sudan reagierende Granula vorhanden, welche sich vital nicht gefärbt hatten.

Taucht man vorgelagerte Zungen für 12—24 Stunden in gefärbte

1) Ueber Granulafärbung lebender und überlebender Gewebe. VIRCHOWS Archiv, Bd. 159, 1900.

Seifenlösung ein, so zeigt sich die Schleimhaut, namentlich bei Verwendung von Alkanninseife, häufig etwas gefärbt; beim Abspülen mit Chlornatriumlösung verschwindet aber die Färbung mehr oder weniger vollständig. Bei der Untersuchung des frischen Objekts enthalten einzelne Epithelien, namentlich aber Leukocyten, braune Körnchen, zuweilen bei gleichzeitiger Kernfärbung. Meines Erachtens berechtigt auch dieser Befund nicht zur Annahme einer vitalen Färbung. Die Leukocyten mögen die ungelösten Farbstoffkörnchen, welche in solchen Mischungen sich immer in ziemlicher Menge finden, phagocytär aufgenommen haben. An den gefärbten Epithelien lassen sich aber fast immer Absterbeerscheinungen nachweisen.

B. Versuche mit Olivenöl.

Bei derartigen Versuchen empfiehlt sich die Anwendung mit Sudan gefärbter Oele, weil man das Verhalten auch kleinerer Tropfen, welche, wenn auch schwach, gelblich gefärbt sind, prüfen kann. Alkanninolivenöl alteriert nach meinen Erfahrungen die Gewebe stärker wie Sudanolivenöl. Bei der unmittelbaren Beobachtung der Froschzunge lassen sich an solchen Oeltropfen, mögen sie kleiner oder größer sein, irgend welche Veränderungen, namentlich Emulsionbildung, nicht wahrnehmen. Auch die Epithelien zeigen zumeist keine Veränderungen, erst nach mehreren Stunden tritt in der Umgebung der Oeltropfen eine deutlichere Granulierung an diesen Zellen und nach 12—24 Stunden eine blasige Auftreibung auf, welche aber viel geringer ist wie bei den Seifeversuchen. Wie bei diesen, zeigen einzelne Granula einen leichten Stich ins Gelbe. An Zungen, welche längere Zeit in gefärbtes Oel eingetaucht waren, ergeben sich im Wesentlichen die gleichen Wahrnehmungen, nur ist die Färbung einzelner Granula, namentlich bei der Verwendung von Alkanninolivenöl, deutlicher.

Den eben geschilderten Befunden zufolge, könnte man leicht zu der Meinung verleitet werden, daß eine Umsetzung des Oeles überhaupt unter solchen Verhältnissen nicht stattfindet. Bei der Untersuchung der gehärteten Objekte, namentlich eingetauchter Zungen, wird man allerdings von dieser Annahme sofort zurückkommen. Die Epithelien enthalten massenhafte Fettgranula und zwar, was mir sehr bemerkenswert dünkt, in der gleichen Anordnung wie bei den Seifeversuchen: reihenförmig aufgestellte Granula, welche bei stärkerem Fettgehalt die ganze Zelle einnehmen, nur den Grenzsaum freilassend. Auch in anderen Zellen — Leukocyten, Bindegewebszellen und Muskelfasern — trifft man, je nach der Dauer des Versuchs, bald mehr, bald weniger Fett. Bei der Isolierung der Zellen erhält man an den Epi-

thelien die gleichen mit der vitalen und supravitalen Neutralrotfärbung übereinstimmenden Bilder, wie bei den Seifeversuchen.

Um einigermaßen einen Anhaltspunkt dafür zu gewinnen, wann frühestens Fett unter solchen Bedingungen umgesetzt wird, verfuhr ich ähnlich wie bei den Seifeversuchen. Vor Eintauchen der Zunge in Sudanolivenöl excidierte ich ein kleines Schleimhautstückchen, um seinen Fettgehalt festzustellen. Solche Proben wurden von Stunde zu Stunde der eingetauchten Zunge entnommen. Nach ca. 4—5 Stunden glaubte ich eine zweifellose Zunahme des Fettes konstatieren zu können. Daß diese Werte nur annähernde sein können, ist selbstverständlich.

Als wesentlichste Ergebnisse der geschilderten Versuchsreihen sind hervorzuheben:

1) An der Froschzunge werden Seife und Fett von den Plasmosomen bzw. Granula der Epithelien und zwar sowohl den bewimperten als wimperlosen umgesetzt. In den Grenzsäumen der Zellen finden sich nur ganz vereinzelte Fettgranula, fast immer sind sie auch bei völliger Füllung der Zellen mit Fett davon frei. Die Anordnung der Granula ist bei Seife- und Fettumsatz die gleiche.

2) Die bei der Resorption von Seife und Fett entstehenden Granulabilder zeigen eine weitgehende Uebereinstimmung mit denjenigen bei der vitalen und supravitalen Neutralrotfärbung.

3) Bei der Verwendung gefärbter Seife und Oele kommt eine deutliche Färbung der Granula nur dann zu stande, wenn Zeichen der Veränderung der Zellen wahrnehmbar werden. Da bei der nachträglichen Sudanfärbung die Zellen sich als sehr reich an Fettgranula herausstellen, kann aus solchen Versuchen auf eine Resorption gefärbter Substanzen nicht geschlossen werden.

4) Von anderen Zellformen, welche bei Zufuhr von Seife und Oel Fett enthalten, sind außer den Epithelien Drüsenzellen, Leukocyten, Bindegewebszellen und Muskelfasern namhaft zu machen.

II. Versuche am Froschdarm.

Bei der Fütterung mit Seife und Oel wurde der Magen immer auf seinen Fettgehalt untersucht. Ich glaube aber, auf eine Verwertung dieser Befunde deshalb verzichten zu sollen, weil nach meinen Erfahrungen schon unter normalen Verhältnissen ziemlich viel Fett im Froschmagen getroffen wird und zwar nicht nur auf der Höhe der Falten, sondern auch in den Drüsenepithelien. Viel geringer ist der Fettgehalt des Darmes; meistens sind es nur die Kuppen einzelner Zellen und die basalen Abschnitte solcher, in denen zahlreiche Fett-

granula vorkommen. Immerhin empfiehlt es sich, die Tiere vor Beginn der Versuche längere Zeit hungern zu lassen.

A. Versuche mit Seifefütterung.

Bei den meisten Versuchen fütterte ich die Tiere 1—2mal im Tage mit kleinen Körnchen ungefärbter oder gefärbter (Sudan, Alkanna) Seife. Nach 12, 24, 36 und 48 Stunden wurden die Tiere getötet. Die Verwendung gefärbter Seife bietet den Vorteil, daß sich leicht feststellen läßt, wie weit die Seife im Darm vorgerückt ist, und daß die Befunde an den Teilen, welche mit Seifelösung in Berührung gekommen sind, mit denjenigen an den anderen Darmabschnitten verglichen werden können. Um solche Vergleiche anzustellen, habe ich auch mehrfach Unterbindungen des Darmes an verschiedenen Stellen vor Beginn des Versuches vorgenommen. Durch diese Versuchsanordnungen kann die durch den Fettgehalt des normalen Darmes gegebene Fehlerquelle nahezu vollständig ausgeschaltet werden. Ueberdies war bei den meisten Versuchen der Fettgehalt der Epithelien ein hochgradiger und die Verteilung der Fettgranula in diesen eine charakteristische, so daß über die Verschiedenheit der Anordnung, verglichen mit dem normalen Darm, Zweifel nicht bestehen konnten.

Wie oben erwähnt wurde, trifft man Fett im Darm nicht mit Seife gefütterter Tiere mehr fleckweise und auf der Höhe der Zotten. Nach Seifenfütterung zeigte sich eine gleichmäßige Füllung der Darmepithelien mit Fett über große Flächen hin. Die Fettgranula erfüllten nicht nur die basalen Abschnitte der Zellen, sondern erstreckten sich in reihenförmiger Anordnung bis zum freibleibenden Grenzsäum; nur an ganz wenigen Zellen scheinen in diesem vereinzelte Fettgranula zu liegen. Diese feineren Strukturverhältnisse kommen besonders schön zur Darstellung an feinen Schnitten von MARCHI-Präparaten: regelmäßige Reihen von intensiv geschwärzten Granula, unterbrochen durch weniger dunkle Körner und ungefärbte Plasmosomen, sowie der ganz helle fettfreie Grenzsäum gegen die Zellsubstanz scharf sich abhebend. Auch die Untersuchung isolierter Zellen (Sudanpräparate) ist behufs Feststellung der Beziehungen zwischen den gefärbten Granula und den übrigen Strukturbestandteilen der Zelle sehr zu empfehlen.

Es erübrigt noch des Befundes von Fett im Gewebe der Zotten und in den Chylusgefäßen bei solchen Versuchen Erwähnung zu tun.

Hat man gefärbte Seife, namentlich Alkanninseife, verfüttert, so zeigt der Darminhalt, manchmal aber auch die Darmwand, eine schmutzig-rötlichbraune Verfärbung. Nach dem makroskopischen Be-

fund mag man geneigt sein, eine deutliche Färbung des Gewebes, insbesondere der Epithelien zu erwarten. Das ist aber nur an einzelnen und zwar vorwiegend an solchen Stellen der Fall, an welchen Zerfallserscheinungen der Zellen vorhanden sind. Die Färbung schien mir an Intensität und Ausdehnung zuzunehmen, wenn man solche Därme längere Zeit liegen ließ. Jedenfalls wird man aus solchen Befunden um so weniger auf vitale Vorgänge schließen dürfen, als bei der nachträglichen Färbung solcher Präparate mit Sudan sich herausstellt, daß die Zellen nicht, wie man nach der ersten Untersuchung erwarten sollte, vereinzelte, sondern massenhafte Fettgranula führen.

B. Versuche mit Oelfütterung.

Ich injizierte den Fröschen, je nach ihrer Größe, 1—2mal im Tage $\frac{1}{2}$ —1 ccm ungefärbten oder gefärbten Oeles; die Untersuchung des Darmes nahm ich nach 12, 24, 36 und 48 Stunden vor. Die sonstigen Methoden waren die gleichen wie bei den vorigen Versuchen. Was die Anordnung der Fettgranula, ihre Beziehung zu den anderen Strukturbestandteilen der Zelle, das Verhalten des Grenzsaumes, das Vorkommen von Fett im Zottengewebe und in den Chylusgefäßen anbelangt, so vermochte ich eine Verschiedenheit bei der Fütterung mit Oel oder Seife nicht nachzuweisen; im Gegenteil, die Uebereinstimmung der Bilder ist in beiden Fällen eine so weitgehende, daß eine Entscheidung, ob Seife oder Oel verfüttert wurde, nicht möglich ist.

Ich darf mich deshalb darauf beschränken, zu erwähnen, daß bei der Fütterung mit gefärbten Oelen die Darmwand gleichfalls manchmal eine Färbung aufweist, welche bei längerem Liegen der Präparate an Intensität und gleichmäßiger Ausdehnung zuzunehmen schien. Macht man an solchen Objekten Schnitte, so kann man nur an einzelnen Granula eine hellgelbe Tinktion wahrnehmen, während bei der nachträglichen Behandlung des gehärteten Objekts mit Sudan massenhafte intensiv gefärbte Granula zum Vorschein kommen.

Aus den zwei zuletzt geschilderten Untersuchungsreihen darf gefolgert werden:

- 1) Bei der Verfütterung von Seife und Oel werden diese Substanzen durch die Plasmosomen bzw. Granula der Darmepithelien umgesetzt, die Grenzsäume enthalten nur ganz vereinzelte Fettgranula.
- 2) Die Anordnung der Granula ist bei Seife- und Oelfütterung so übereinstimmend, daß eine Unterscheidung nicht möglich ist.
- 3) Bei der Verfütterung gefärbter Seife kommt eine Färbung

der Darmwand, wie es scheint, nur an Stellen zu stande, welche geschädigt sind.

4) Auch bei der Verfütterung gefärbter Oele kann die Darmwand stellenweise gefärbt erscheinen. Die große Mehrzahl der Granula bleibt aber ungefärbt und gelangt erst bei nachträglicher Sudantinktion zur Wahrnehmung.

5) Außer den Darmepithelien enthalten auch das Zottengewebe und die Chylusgefäße bei solchen Versuchen Fett.

Zum Schluß noch einige Bemerkungen über den Wert der oben verzeichneten Versuchsergebnisse für die Lehre von dem zellulären Fettumsatz.

Eine besondere Berücksichtigung dünkt mir die Tatsache zu verdienen, daß den Epithelien der Zunge — bewimperten und unbewimperten — außer ihren sonstigen Funktionen ¹⁾ die Fähigkeit zukommt, Fett umzusetzen, und daß bei ihnen dieser Vorgang unter den gleichen morphologischen Bildern sich vollzieht, wie bei den Darmepithelien, deren wesentliche Aufgabe die Fettresorption ist. In beiden Fällen ist das Fett, wenn nicht ausschließlich, so doch hauptsächlich an die Plasmosomen bzw. die Granula gebunden; bei beiden Zellarten sind die Grenzsäume frei von Fettgranula.

Berücksichtigt man, daß alle zuverlässigen Beobachter bezüglich der Grenzsäume an den Darmepithelien zu diesen Ergebnissen gelangt sind, so kann der Befund vereinzelter Granula in diesen, wie er neuerdings namentlich von KISCHEFSKY ²⁾ betont wird und wie er auch oben verzeichnet wurde, nicht als Beweis für einen corpusculären Eintritt des Fettes durch die Grenzsäume verwertet werden. Viel sachentsprechender scheint mir die Annahme, daß diese vereinzelt Fettgranula bei der Präparation aus der Zelle nach dem Grenzsaum verschoben wurden oder auf dem Wege des Austretens aus der Zelle sich befanden. Die Uebereinstimmung der morphologischen Bilder bei der Resorption von Seife und Fett drängt meines Erachtens zu der Vorstellung, daß bei beiden Vorgängen die Substanzen in gelöster

1) Betupft man die papilläre Fläche einer lebenden Froschzunge erst mit Methylenblau und dann mit Neutralrot, so färben sich in der gleichen Zelle die einen Granula blau, die anderen rot, wiederum andere violett, wohl der Ausdruck des wechselnden Funktionszustandes dieser. Da manche dieser Zellen gleichzeitig Fettgranula enthalten, so haben wir es hier mit einem bemerkenswerten Beispiel für das Vorkommen verschiedenartiger Granula in ein und derselben Zelle zu tun.

2) KISCHEFSKY, Ueber die Resorption des Fettes im Darmkanal. ZIEGLERS Beiträge, Bd. 32, 1902.

Form in die Zelle eintreten und daß PFLÜGERS Anschauung — alle Verdauung ist Hydrolyse, alle Resorption ist Hydrodiffusion — mit diesen Tatsachen besser im Einklang als die Annahme steht: die durch die Grenzsäume eintretenden Fetttröpfchen seien so klein, daß sie selbst mit den stärksten Vergrößerungen nicht mehr nachgewiesen werden können. — In dieser Anschauung vermögen uns die oben berichteten Wahrnehmungen an der lebenden Froschzunge nur zu bestärken, denen zufolge an den Oeltropfen eine Spaltung in so kleine Tropfen und ein Eintritt solcher in die Zellen nicht festzustellen war. Vielmehr erhielt man den Eindruck, als ob die Plasmosomen eine Umwandlung erführen. Daß an diesen häufig ausgesprochener Fettglanz vermißt wurde, läßt vielleicht auf eine verschiedene Bindung an die Granula und wechselnde Mischung mit Eiweiß schließen.

Um die Vorstellung, daß das Fett in corpusculärer Form von den Zellen aufgenommen werde, zu stützen, schlugen EXNER und HOFBAUER¹⁾ den Weg der Fütterung mit gefärbten Fetten ein. Hunde, welchen Alkannabutter in Wurst verfüttert worden war, wurden nach 12 Stunden getötet, die Kadaver blieben dann 48 Stunden liegen. Bei der Untersuchung des Darmes mittelst Zerzupfens, erwiesen sich die ihres Epithels beraubten Zotten mit rotbraun gefärbten Fetttropfen gefüllt, die in der Tiefe der Schleimhaut eine mehr netzförmige Anordnung erführen.

Gegen die Beweiskraft dieser Versuche wurden von PFLÜGER schwerwiegende Bedenken geltend und unter anderen auf die Tatsache aufmerksam gemacht, daß, wie schon NERKING, HENRIQUES und C. HANSEN nachgewiesen haben, Alkanna in Seife löslich ist. Es kann nicht meine Aufgabe sein, in eine Erörterung dieser Fragen einzutreten; vielmehr muß ich mich damit begnügen, hervorzuheben, daß bei meinen Versuchen mit gefärbter Seife und gefärbtem Oel eine deutliche Färbung der Granula nur in denjenigen Zellen vorhanden war, welche Degenerations- oder Absterbeerscheinungen darboten, während bei der nachträglichen Färbung solcher Objekte mit Sudan sich ergab, daß sämtliche Zellen mehr oder weniger zahlreiche Fettgranula enthielten. — Diese Tatsachen lehren meines Erachtens, daß aus den bisherigen Versuchen mit gefärbten Seifen und Oelen eine Aufnahme der letzteren in corpusculärer Form nicht gefolgert werden darf.

1) HOFBAUER, Kann Fett unverseift resorbiert werden etc.? PFLÜGERS Archiv, Bd. 81, 1900. — Derselbe, Ueber die Resorption künstlich gefärbter Fette. PFLÜGERS Archiv, Bd. 84, und EXNER, Bemerkungen zu diesem Aufsatz. Daselbst, 1901.

Ueberdies ist zu berücksichtigen, daß bei der Resorption beider Substanzen ungeachtet ihrer verschiedenen Löslichkeitsverhältnisse die gleichen morphologischen Granulabilder in den Zellen getroffen werden.

Aus der übereinstimmenden Anordnung der Fettgranula bei dem zellulären Umsatz von Seife und Fett darf wohl mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit geschlossen werden, daß es sich bei beiden Substanzen um eine Aufnahme in gelöster Form durch die Zellen handelt, was natürlich nicht ausschließt, daß die Vorgänge der Verseifung bzw. der Ueberführung des Fettes in lösliche Form, insbesondere an der Zunge einerseits und im Darm andererseits, verschieden sein können. Für die Bildung von Fett aus Seife ist ja für den letzteren durch die Untersuchungen EWALDS der chemische Nachweis erbracht.

Daß die Plasmosomen bzw. Granula bei diesen Vorgängen beteiligt sind, dafür liefern die oben berichteten Befunde zahlreiche Belege. Den Beobachtungen ATMANN'S, METZNER'S und KREHL'S ist viel Widerspruch, jedenfalls nicht die ihnen gebührende Wertschätzung zu Teil geworden. Ich will deshalb nicht unterlassen, hervorzuheben, daß die Beschreibungen und Abbildungen, welche KREHL von den Resorptionsprozessen im Darm gegeben hat, mit meinen Wahrnehmungen eine weitgehende Uebereinstimmung zeigen. Sehr wichtig ist die Untersuchung isolierter Zellen und der Vergleich der Bilder an Sudan- und Neutralrotpräparaten (vitale und supravitale Färbung), weil an ihnen die Plasmosomenketten und deren Unterbrechung durch Fettgranula zur Darstellung gelangen.

Die Analogie der Vorgänge bei der Umsetzung von Seifen und Fetten einerseits, den oben namhaft gemachten Substanzen — Eisen, Gallenfarbstoff, Myelin — andererseits und die Rolle, welche die Plasmosomen und Granula dabei spielen, ist nicht zu verkennen.

Es wurde früher hervorgehoben, daß bei der Einführung von Nervenmark in den Froschlympfsack die Zellen Fett in granulärer Form enthalten¹⁾. Bringt man die Gewebe mit Rost²⁾ in Berührung, so scheint das Eisen an die Granula gebunden und zwar sowohl bei Zellen, welche phagocytöse Eigenschaften besitzen, als auch bei denjenigen, welchen solche nicht zukommen. Es muß in dem letzteren Fall eine Aufnahme gelösten Eisens durch die Zellen und eine Bindung an die Granula stattgefunden haben. Aehnliche Vorgänge mögen sich bei der endogenen Siderosis oder den verschiedenen Arten der

1) Ueber Fettkörnchenzellen l. c.

2) Ueber Siderosis und siderofere Zellen. VIRCHOW'S Arch., Bd. 161, 1900.

hämatogenen Pigmentbildung abspielen. Welcher Natur diese Bindungen der Stoffe an die Plasmosomen und Granula sind, darüber auch nur Vermutungen auszusprechen, wäre verfrüht. Dagegen will ich der Ueberzeugung Ausdruck verleihen, daß die einheitlichen morphologischen Bilder, unter denen diese so verschiedenen Substanzen innerhalb der Zellen sich präsentieren und ihre Uebereinstimmung mit der Anordnung der Plasmosomen und Granula, wie sie bei der vitalen und supravitalen Neutralrotfärbung zur Darstellung gelangen, durch die Vorstellung der Bindung dieser Stoffe an die Plasmosomen eine sachgemäßere Erklärung finden, als durch die Annahme einer von präexistenten Gebilden unabhängigen Abscheidung oder Fällung dieser Stoffe innerhalb der Zellen.

Nachdruck verboten.

Gibt es eine „vitale“ Färbung?

Von Prof. Dr. RUDOLF KRAUSE, Berlin.

Seitdem durch die glänzende Entdeckung EHRLICHs das Methylenblau in die Technik der sogenannten vitalen Färbung eingeführt worden ist, hat man vielfach darüber gestritten, ob es überhaupt eine „vitale“ Färbung, d. h. eine Färbung lebender Zellsubstanz gibt. Es hat sich gezeigt, daß bei den höheren Tieren sich nach Einführung von Farbstoffen der Kern der lebenden Zelle fast niemals färbt, dagegen treten konstant im Zellleib gefärbte Granulationen auf. Ob es sich in den letzteren wirklich um lebende protoplasmatische Substanz oder um Nährmaterial, Stoffwechselprodukte oder dergleichen handelt, ist mit Sicherheit noch nicht entschieden. Jedenfalls können wir diese Färbungsergebnisse nicht einwandfrei als eine Vitalfärbung im strengen Sinne des Wortes bezeichnen und man hat deshalb auch vorgeschlagen, an Stelle von Vitalfärbung von einer Färbung *intra vitam* zu sprechen.

In letzter Zeit scheint es nun WOLFF¹⁾ gelungen zu sein, Vitalfärbungen von Nervenfasern und Ganglienzellen beim Frosch resp. bei Distomen beobachtet zu haben. Er injizierte lebenden Fröschen dünne Methylenblaulösungen und fand dann die in der Blase schmarotzenden Distomen lebhaft blau gefärbt. Die mikroskopische Untersuchung zeigte in den sich noch normal bewegendenden Tieren blau gefärbte Ganglienzellen, Nervenfasern und deren Endausbreitungen.

Ich habe ganz ähnliches schon vor einer ganzen Reihe von Jahren

1) Archiv für Anatomie und Entwicklungsgeschichte, Jahrg. 1902.

beobachtet. Wenn man Forellen- oder Lachsembryonen von 10—15 mm Länge wenige Tropfen dünner Methylenblaulösung in das Gefäßlumen einspritzt, so kann man sehr bald am lebenden, sich noch lebhaft bewegenden Tier eine ausgedehnte Färbung der Haut- und Muskelnerven mit ihren Endverzweigungen beobachten. Ja es können bereits große Bezirke des Rückenmarks distinkte Färbung von Zellen und Fasern zeigen, ohne daß die Bewegung des Tieres erheblich leidet. Ihr Maximum erreicht die Färbung allerdings immer erst dann, wenn das Tier abgestorben ist.

Ich hatte damals meine Bedenken, das als eine einwandfreie Vitalfärbung zu bezeichnen, denn die betreffenden Fasern und Zellen konnten immerhin schon abgestorben sein, ohne daß dadurch die Bewegung des Gesamtorganismus wesentlich oder, besser gesagt, merkbar beeinträchtigt war. In den folgenden Zeilen nun möchte ich ein Färbungsergebnis mitteilen, das man wohl ohne Zweifel als eine Vitalfärbung anerkennen muß.

Einwandfrei vital wäre eine Färbung nur dann, wenn man nachweisen könnte, daß die Zellen ihre gewohnte Funktion ohne Einbuße weiter fortsetzen, während gleichzeitig die dieser Funktion dienenden Zellorgane sich gefärbt erweisen.

Man müßte also mit Zellen operieren, deren Tätigkeit man unter dem Mikroskop beobachten kann und da kämen wohl in erster Linie die Flimmerzellen in Betracht, die auch in Bezug auf ihre Struktur zu den bestbekannten Zellen gehören.

Durch die zahlreichen Arbeiten der letzten Jahre wissen wir, daß das Funktionieren der Flimmerzellen unabhängig vom Kern erfolgt. Kernlose Flimmerzellstücke flimmern lange Zeit weiter. Die interessanten Experimente von PETER¹⁾ haben dann gezeigt, daß das Centrum, der Motor für die Flimmerbewegung in den Basalkörperchen gesucht werden muß.

Das, was wir heute über die Färbung der lebenden Flimmerzelle wissen, spricht aber keineswegs zu Gunsten einer vitalen Färbbarkeit. Es färben sich wohl zahlreiche Granulationen im Zellkörper, sobald sich aber die Flimmer selbst mit ihren Basalkörperchen färben, hört die Bewegung auf.

Es ist mir nun gelungen, an einem sehr günstigen Objekt zu zeigen, daß das durchaus nicht immer der Fall zu sein braucht, daß sich auch lebende Flimmer mitsamt ihren Basalkörperchen und Flimmerwurzeln färben können.

1) Anatomischer Anzeiger, Bd. 15, 1899.

Eins der schönsten Objekte für das Studium der Flimmerbewegung bilden die das Vestibulum des Petromyzontenlabyrinths auskleidenden, von ECKER entdeckten Geißelzellen. Es handelt sich hier um kubische Zellen, aus deren freier Fläche lange und ziemlich dicke Flimmerhaare in der Zahl von 10—20 herausstehen. Die Haare sind an der Basis dünner und hier deutlich voneinander getrennt. An den Enden dagegen legen sie sich dicht aneinander an und sind anscheinend miteinander verklebt, so daß aus jeder Zelle ein peitschenschnurartiges Gebilde herausragt.

Jedes Haar sitzt auf einem Basalkörperchen auf. Die letzteren sind deutlich voneinander getrennt und liegen im Niveau der Zelloberfläche. Das freie Ende des Zellkörpers läßt eine auch schon von STUDNIČKA¹⁾ abgebildete Cuticula erkennen, die sich an Eisenhämatoxylinpräparaten als farblose, an BIONDI-Präparaten als rotgefärbte Scheibe präsentiert.

Von den Wimperwurzeln konnte ich an den fixierten und gefärbten Präparaten nur wenig erkennen. (Genaueres über den Bau dieser Zellen werde ich demnächst in einer größeren Arbeit über das Petromyzontenlabyrinth bringen.)

Die Bewegung der Geißeln ist eine ziemlich langsame. Die einzelnen Haare einer jeden Geißel trennen sich nie voneinander, sondern schlagen als Ganzes.

Sehr interessante Bilder liefert nun die Methylenblaufärbung an diesen Zellen. Ich gehe dabei so vor, daß ich dem lebenden Tier wenige Kubikzentimeter einer 2-proz. Lösung von kristallisiertem, chemisch reinem Methylenblau (Höchst) in physiologischer Kochsalzlösung vom Herzen oder der hinteren Cardinalvene aus injiziere. Sobald die Injektion beendet ist, wird die Gehörkapsel freigelegt und mittelst eines guten Rasiermessers in dünne Horizontal- oder Frontalschnitte zerlegt. Die Schnitte werden in physiologischer Kochsalzlösung untersucht.

Unter dem Mikroskop erkennt man dann schon mit schwacher Vergrößerung die Flimmerung. Das Präparat erscheint zunächst ganz ungefärbt, aber schon nach wenigen Minuten stellt sich die Färbung ein und zwar färbt sich zunächst ein konischer Körper im Innern der Zelle, der von der freien Oberfläche her mit seiner Spitze bis ungefähr zur Zellenmitte reicht. Dann folgt die Färbung der Basalkörperchen. Jedes einzelne Körperchen erscheint zunächst scharf und isoliert blau

1) Sitzungsberichte der Königl. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften. Math.-nat. Klasse, 1899.

gefärbt. Dieses Stadium verschwindet jedoch sehr rasch und es erscheint auf jeder Zelle eine in der Aufsicht ovale, blau gefärbte Platte, indem sich offenbar der zwischen den Basalkörperchen gelegene Teil der Cuticula mitfärbt. Die peripheren Teile letzterer färben sich nicht, so daß jede Platte mit dem ins Zellinnere springenden Konus von dem nächstliegenden durch ungefärbte Zellsubstanz getrennt wird. Endlich folgt dann die Färbung der Geißeln selbst, von der Zelloberfläche nach der Spitze zu allmählich fortschreitend.

Während dieser ganzen Zeit schlagen die Geißeln absolut unverändert weiter und man kann dieses schöne und überraschende Spiel unter den nötigen Vorsichtsmaßregeln stundenlang beobachten.

Der Zellkörper bleibt zunächst gänzlich ungefärbt, nimmt jedoch nach und nach auch eine leichte Blaufärbung an, die jedoch niemals der intensiven Bläuung der Wimperwurzeln und Basalkörperchen gleichkommt.

Die Färbung der Fasern und Zellen des Hörnerven stellt sich erst wesentlich später ein als die Geißelfärbung, ungefähr $\frac{1}{2}$ —1 Stunde nach der Injektion.

Ich habe dann in Anlehnung an die PETERSchen Versuche probiert, die gebläuten und noch in Bewegung befindlichen Geißelzellen zu isolieren, bin jedoch in dieser Beziehung zu keinem Resultat gekommen. Weder durch Zerhacken mit dem Messer, noch durch Zerpupfen mit Nadeln ist es mir gelungen, die Geißeln mit ihren Basalkörperchen in Verbindung zu isolieren. Entweder fanden sich isolierte Geißeln oder die letzteren waren noch in Verbindung mit größeren oder kleineren Stücken des Zellkörpers. Ein Schlagen isolierter Geißeln konnte ich niemals beobachten, dagegen traf ich vielfach kernlose Zellstücke mit stark beschädigten Wimperwurzeln, deren Geißeln noch recht gute Bewegung zeigten.

Wenn wir also in den Basalkörperchen der Flimmer- und Geißelzellen wirklich den Motor für die Flimmerbewegung sehen müssen, woran für mich nach den PETERSchen Untersuchungen kein Zweifel bestehen kann, so haben wir auch in meinem Falle eine absolut echte vitale Methylenblaufärbung zu sehen, denn in ihnen haben wir es doch ohne jeden Zweifel mit einer lebenden Substanz κατ' ἐξοχήν zu tun.

Noch muß ich eines Befundes Erwähnung tun, den ich einmal gemacht habe. Hier stellte sich nämlich zu Ende des Versuches auch eine Bläuung der Kerne der Zellen ein, während die Geißeln noch, wenn auch bedeutend schwächer als normal schlugen. Da ja die Flimmerbewegung von dem Kern völlig unabhängig ist, so kann es sich natürlich hier sehr wohl um eine Färbung abgestorbener Kerne handeln.

Nachdruck verboten.

Historische Bemerkungen über die Impressio aortica der Brustwirbelsäule.

Von JULIUS TANDLER, Wien.

Auf der Anatomenversammlung in Heidelberg machte SPULER auf eine seiner Meinung nach bisher unbekannte, regelmäßig vorkommende Abplattung auf der linken Seite der Brustwirbelsäule entsprechend der Anlagerung der Aorta thoracica aufmerksam und bezeichnete dieselbe als Impressio aortica. In einer kurzen Mitteilung, Anat. Anz., Bd. 24, No. 8, erklärt nun GAUPP, daß diese Abplattung der Brustwirbelsäule schon von LORENZ in „Pathologie und Therapie der seitlichen Rückgratverkrümmung“ 1886 beschrieben worden sei und bringt das zugehörige Zitat bei.

Ich möchte mir nun hierzu die Bemerkung erlauben, daß der ganze Tatbestand schon ziemlich lange den Anatomen bekannt ist. In einer im Jahre 1869 publizierten Arbeit über die Topographie der Aorta¹⁾ sagt WOOD wörtlich folgendes: „It (die Aorta) then assumes a more vertical direction, and lies against the left side of the body of the fifth dorsal vertebra, which is, in fact, the uppermost vertebra, which shows on its body the impression or flattening produced by contact with the Aorta.“ Aus dem ganzen Ton der Ausführung geht klar hervor, daß WOOD die Impression der Wirbel nicht als eine von ihm erst entdeckte, sondern als eine bekannte Tatsache ansieht.

In der 5. Auflage des „Traité d'anatomie descriptive“ 1877 beschäftigt sich auch CRNVEILHIER mit dieser Frage, widerlegt die Ansichten von BICHAT und BÉCLARD und kommt zu dem Schlusse: „La courbure latérale n'est qu'une dépression artérielle“, natürlich der Aorta. Den Beweis für die Richtigkeit seiner Lehre bringt er in folgender Weise: „Pour résoudre cette question d'une manière définitive, il fallait trouver l'occasion d'étudier la colonne vertébrale chez un sujet qui présenterait une transposition de l'aorte; or, sur deux individus qui offraient ce vice de conformation, j'ai pu constater une dépression des troisième, quatrième et cinquième vertèbres thoraciques à droite.“

1) Journ. of Anat. and Phys., Vol. III.

Aus der Anführung dieser beiden Autoren, zu denen sich gewiß bei einigem Nachsuchen noch andere hinzufügen ließen, geht wohl klar hervor, daß die Abplattung an der Brustwirbelsäule durch die Aorta kaum als nicht bekannt bezeichnet werden kann.

Hinzufügen möchte ich noch, daß schon seit HYRTLS Zeiten hier in Wien in den Vorlesungen der deskriptiven Anatomie auf diese Abplattung als durch die Anlagerung der Aorta entstanden hingewiesen wird.

Diese in der Literatur vorhandenen Hinweise können wohl, wie dies auch schon GAUPP betont, nicht indirekt auf den Befunden SPULERS beruhen.

Wien, im Januar 1904.

Nachdruck verboten.

Notiz über einige Beobachtungen am Dipnoerkopf.

Von K. FÜRBRINGER.

Von HUXLEY wurde 1876 in dem occipitalen Teile des Craniums von *Ceratodus* jederseits ein ganz im Knorpel verborgener Knochen entdeckt, er nannte ihn *Exoccipitale*, gab aber nichts über seine Genese an. Spätere Untersucher erwähnen ihn nicht, außer BRIDGE 1898, der die Bezeichnung HUXLEYS aufnimmt und angibt, dieses „*Exoccipitale*“ sei der einzige endochondrale Knochen des *Ceratodus*.

In Untersuchungen, die demnächst in SEMONS Zoologischen Forschungsreisen erscheinen werden, beschäftigte ich mich unter anderem mit der Genese dieses bisher rätselhaften Gebildes. Ich fand, daß ihrer ganzen Form (Röhrenform) und Lage nach, sowie nach den Verhältnissen des spinalen Nervenaustrittes diese „*Exoccipitalia*“ als ein Neuralbogen, der in das Cranium aufgenommen wurde, zu deuten sind. Bei einem Exemplar konnte sogar noch der zugehörige *Processus spinosus* ermittelt werden. Somit haben diese Skelettelemente nicht, wie BRIDGE annahm, eine von den übrigen Knochen des *Ceratodus* differente Genese, vielmehr stellen sie Belegknochen (im Sinne GEGENBAURS), die auf einem Umweg ins Cranium gerieten, vor. Auch bei den *Dipneumones* konnte ich die gleiche Entstehung für den je nach den Autoren als *Exoccipitale*, *Supraoccipitale*, *Occipitale laterale* bezeichneten Knochen feststellen, bei *Lepidosiren* noch am ausgewachsenen, bei *Protopterus* an einem jugendlichen Exemplar von 5,5 cm Länge.

Stellt sich demnach in der Occipitalregion der ausgewachsenen *Dipnoer* das „*Occipitale laterale*“ noch deutlich als aus einem Wirbel-

bogen entstanden dar, so erhebt sich die Frage, ob nicht noch weitere vertebrale Elemente dem Cranium einverleibt wurden.

Für den vor dem „Occipitale laterale“ gelegenen Abschnitt ist der Beweis nicht mehr direkt zu führen, da schon in der Ontogenese die Anlage kontinuierlich ist, aus dem Vorhandensein der spino-occipitalen Nerven x, y, z (hier, wie weiter unten nach M. FÜRBRINGERS Nomenklatur) vor dem „O. laterale“ darf jedoch darauf geschlossen werden.

Für den hinter dem „O. laterale“ folgenden Teil des Craniums beschränkt sich der Beweis eines Aufbaues aus vertebralen Elementen nicht nur auf den Austritt der spino-occipitalen Nervenpaare a_{vd} , b_{vd} vielmehr finde ich den hinter den Austrittstellen a_{vd} gelegenen Teil des Craniums in der Mehrzahl der Fälle oral durch eine charakteristische Rinne vom übrigen Cranium getrennt. Ein tieferer Einschnitt scheidet diesen ehemaligen zweiten Neuralbogen (hier wie im folgenden ist das „O. laterale“ als erster gerechnet) vom dritten hinter b_{vd} gelegenen. Ueberdies finde ich, daß zu dem knorpeligen zweiten Neuralbogen ein Processus spinosus gehört, der bald verknöchert, bald nur knorpelig sein kann. Daß dem dritten die erste stark ausgebildete Rippe tragenden Bogen ein Pr. spinosus zukommt, darauf hat schon SEWERTZOFF 1902, Bd. 21, p. 599 dieser Zeitschrift hingewiesen. Im Gegensatz zu diesem Autor finde ich jedoch auch bei allen fünf von mir untersuchten ausgewachsenen Exemplaren den Bogen selbst wie die folgenden verknöchert. An meinen Exemplaren macht demnach nur der zweite Neuralbogen eine Ausnahme von allen anderen, indem er nicht verknöchert ist. Diese Tatsache aber verdient Beachtung, weil sie das Verständnis eines eigentümlichen Befundes bei den Dipneumones vermittelt. Bei diesen nämlich finde ich hinter dem ersten Bogen („O. laterale“) zwei Paar Nerven vor dem nächstfolgenden Neuralbogen austreten, was auch betreffs Lepidosiren mit BRIDGES Angaben im Einklang steht. Diesen folgenden Neuralbogen muß ich als dritten deuten und den zweiten, bei Ceratodus nur knorpeligen, bei den Dipneumones mit ihrem stark rudimentären Knorpelskelett als für gänzlich verkümmert halten. Betreffs der genaueren Begründung verweise ich auf die am angegebenen Orte erscheinende Abhandlung; dort wird auch auf die Bedeutung der oben geschilderten Verhältnisse mit Rücksicht auf die Frage der Proto- und Auximetamerie des Neocraniums eingegangen werden.

Das „Occipitale laterale“ trägt bei den Dipneumones einen vielumstrittenen Skelettteil, der die verschiedensten Deutungen und Benennungen erfuhr, ich erwähne die als Scapula, Pharyngobranchiale,

Procingulare, Os cylindricum, Kopfrippe. So ist es begreiflich, daß noch die neuesten Auflagen unserer verbreitetsten Lehrbücher der vergleichenden Anatomie ihn zu den problematischen Gebilden rechnen. Nachdem nun das „O. laterale“ als Neuralbogen erkannt wurde, ist der ihm ansitzende Knochen mit der gleichen Sicherheit als eine Rippe zu deuten, wie die ausgebildete erste Rippe am dritten Neuralbogen des *Ceratodus*. Auf die Gründe, warum die zweite Rippe, welche bei *Ceratodus* direkt am nächstfolgenden Neuralbogen, also am vierten sitzt, bei *Lepidosiren* erst drei Bogen weiter hinten, am vierten, bei *Protopterus* erst am sechsten sitzt, werde ich an anderer Stelle eingehen.

Konnte eben am ausgewachsenen *Ceratodus* gezeigt werden, daß hinter dem spino-occipitalen Nerven z noch drei Wirbelbogen dem Cranium fest angegliedert sind, so bestand die Hoffnung, daß die Ontogenese noch vor Nerv z solche Anlagen erkennen lassen würde. Dies ist nicht der Fall; meine entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen ergeben nur die getrennte Anlage von drei Neuralbogen, somit eine Bestätigung der von SEWERTZOFF in seiner erwähnten Arbeit niedergelegten Befunde.

Auf vereinzelte von SEWERTZOFF abweichende Deutungen gehe ich an dieser Stelle nicht ein und erwähne nur, daß ich das Vorkommen eines Hyomandibulare am Embryo vollkommen bestätigen kann. Das Vorhandensein des Nervus praeopiticus konnte ich auch beim Erwachsenen feststellen; stets fand sich dorsal von diesem vor dem Vorderhirn eine vom übrigen Cranium isolierte Knorpelkugel von etwa 1 mm Durchmesser.

Ebenso verzichte ich hier auf die Mitteilung verschiedener anderer Befunde am Ausgewachsenen. Erwähnt sei nur, daß ein ganzes System von Sinneskanalverknöcherungen, die den Dipnoern zu fehlen schienen, bei *Ceratodus* aufzufinden war, sowie daß die Suborbital- und Postorbitalknochen ebenso wie höchst wahrscheinlich das „Dentary“ (HUXLEY) als solche Sinneskanalverknöcherungen zu deuten sind. Den Dipneumones mit ihren oberflächlich gelegenen Sinneslinien fehlen alle diese Bildungen.

An der Wirbelsäule wurden untere Intercalarknorpel, Wanderungen von Rippen, ganz unzweideutige Uebergänge von Rippen in Hämalbögen etc. nachgewiesen.

Was das Nervensystem anbetrifft, so sei hier mitgeteilt, daß subbranchial gelegene Ganglien der Branchialäste des Vagus und Glossopharyngeus beobachtet wurden (vergleiche auch die für den N. IX. von BEAUREGARD 1881 ausgesprochene Vermutung). Ferner

zeigen sowohl bei *Ceratodus* wie bei den *Dipneumones* die *Rr. post-trematici* des *Glossopharyngeus* und *Vagus* ein ganz eigentümliches Verhalten. Wie das schon makroskopisch zu erkennen ist, gehen etwa in der Mitte des *Ceratobranchiale* die Nerven in sehr regelmäßiger Weise eine successive Auffaserung unter winkeliger Knickung ein, worauf sich wieder die einzelnen Fasern nach einem Verlauf, der ungefähr der zwei- bis dreifachen Breite des Nerven entspricht, unter Umbiegung in die bisherige Richtung zum kompakten Nerven vereinigen. Das Bild, welches dieser Teil des Nerven darbietet, ist somit das einer Flexur mit sehr verdünntem, aber erheblich verbreitertem Mittelschenkel.

Heidelberg, 23. Januar 1904.

Nachdruck verboten.

Bemerkungen zu Herrn E. P. ALLIS' Arbeit „The skull and the cranial and first spinal muscles and nerves in *Scomber scomber*“.

(Journ. of Morphol., Vol. XVIII, No. 1/2.)

Von J. DEWITZ.

Herr ALLIS hat die Freundlichkeit gehabt, mir ein Exemplar der obigen Arbeit zu senden, und mich dadurch in Stand gesetzt, von ihrem Inhalte Kenntnis zu nehmen. Ich bin hierbei einigen Stellen begegnet, zu denen ich folgende Bemerkungen machen möchte. p. 46: „The present work on *Scomber* was begun in my laboratory, in February 1892, by Dr. J. DEWITZ, and was continued, unfortunately with frequent interruptions, until the spring of 1898. Since then Mr. JUJIRO NOMURA has been engaged upon it, almost continuously, until the present time, his work being the preparation of the drawings used for illustration and also the preparation of the dissection relating to the brain and to the roots and apparent origines of the nerves. In all of Dr. DEWITZ's dissections the brain was so badly preserved that it disintegrated, leaving the roots of the nerves detached. Those drawings that do not relate to the brain are some of them copies of Dr. DEWITZ's sketches; others, those relating to the skull, are made from Dr. DEWITZ's preparations; while still others are from dissections prepared by Mr. NOMURA, guided by Dr. DEWITZ's sketches.“

Ich habe, was allerdings von keiner Wichtigkeit ist, später (November 1892), als es der Verfasser angiebt, das heißt nachdem derselbe sein Laboratorium definitiv in Mentone fixiert hatte, begonnen, beständiger an *Scomber* zu arbeiten. Vordem war ich mit *Perca fluviatilis* beschäftigt, von welcher Art der Verfasser gleichfalls eine monographische Bearbeitung der Anatomie des Kopfes herauszugeben beabsichtigte.

„In all of Dr. DEWITZ's dissection the brain was so badly preserved that it disintegrated, leaving the roots of the nerves detached.“ Die Ursache der wenig befriedigenden Konservierung der Gehirne von Scomber finden wir eine Seite weiter in der Arbeit, wenngleich sie dort nicht besonders vom Autor hervorgehoben ist. Die Scomber, welche zu meinen Untersuchungen dienten, kamen nämlich von Paris, teils aus den Markthallen, teils von Fischhändlern in der Stadt, wo sie wieder aus den Häfen des Kanals und des Ozeans bezogen wurden. Die Gehirne waren daher 3—5 Tage alt, wenn sie konserviert wurden. Dazu kommt, daß der Fisch mit Tran und Fett durchsetzt ist, welche sich bald zersetzen, was die Veränderung des zarten Gehirnes natürlich noch befördert. Die Fische, welche ich aus dem Mittelmeer von Herrn ALLIS erhielt, waren kleine oder sehr kleine Exemplare, wie sie in jener Gegend auf den Markt kommen und welche ich höchstens zur allgemeinen Orientierung beim Studium der Knochen, der Muskulatur und der Hauptnervenzstämme benutzen konnte. Während meiner Zeit hatte Herr ALLIS noch kein ausgesprochenes Interesse für die Anatomie des Gehirnes. Ich habe trotz der im allgemeinen mangelhaften Erhaltung der Gehirne immerhin einige in Händen gehabt, welche für eine nicht sehr eingehende Beschreibung, wie sie die Arbeit von jenem Organe gibt, genügt hätten. Uebrigens scheint, nach den Ausführungen des Verfassers zu urteilen, auch später die Konservierung des Gehirnes nicht gut gelungen zu sein.

„Those drawings that do not relate . . . bis . . . guided by Dr. DEWITZ's sketches.“ Ich ersehe aus den Abbildungen der Arbeit, daß die folgenden Figuren die Kopien meiner Zeichnungen sind: Fig. 11 (Muskeln), 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 56, 61, 62, 66 und, soweit ich mich erinnere, auch Fig. 38. Ihre Zahl ist größer, als sie der Verfasser angibt („some“). In Fig. 29 habe ich die Ansatzstellen der Muskeln, deren Feststellung recht mühsam war, eingezeichnet und durch rote Punktierung gekennzeichnet. Fig. 55 ist nach meinen Zeichnungen zusammengestellt. Fig. 57, 58, 59, 60 sind, soweit meine Erinnerungen reichen, nicht direkt von mir angefertigt und bilden die Kategorie, von der der Verfasser sagt: „are from dissections prepared by Mr. NOMURA, guided by Dr. DEWITZ's sketches.“ Ich hatte für diese Partien eine größere Anzahl sehr detaillierter Zeichnungen angefertigt. Die Kanäle und die Nervenendigungen in diesen Kanälen, sowie die feineren Knorpelpartien sind in den verschiedenen Figuren, in denen sie sichtbar sind, von mir eingezeichnet worden.

p. 48: „The bones of the skull of Scomber are all more or less soft and tender, and this renders the deeper dissections of the head of the fish particularly easy.“ Die Porosität und Weichheit der Knochen hat natürlich in gewissem Grade das Studium erleichtert; bei der Kleinheit des Kopfes waren aber doch die Schwierigkeiten noch große. Besonders gilt dieses für die feineren Partien des Nervensystems. Aber auch unter den Muskeln waren gewisse nur durch winzige, oft versteckte Fibern repräsentiert. Für das Studium des Knochen- und Knorpelsystems hatte die Weichheit und die Durchtränkung des Knochens mit Oel und Fett häufig entschiedene Nachteile.

p. 53: „In seeking to determine what parts of these separating lines were formed of cartilage, stainings with reagents [Farbstoffen] proved most unsatisfactory, the dense connective tissue that separated certain of these bones, staining with almost the same colour and intensity as the cartilage itself but the most satisfactory results were obtained by a process of natural staining which consisted in simply leaving to macerate, for a short time, a fresh head that had been slightly boiled. The cartilaginous parts of the skull, so treated, soon turned a dark rich brown, the other tissues remaining unchanged.“ Diese von mir zur Feststellung der winzigen Knorpelpartien benutzte Methode beruht auf der bekannten Erscheinung, daß, wenn man Skeletteile mit den aufsitzenden Fleischteilen oder das ganze Organ oder Tier, ohne es vorher ausbluten zu lassen, in Wasser, welches man nicht wechselt, längere Zeit liegen läßt, die Knorpelteile eine schmutzig braune, rötliche oder rote Farbe erhalten. Nur begeht der Verfasser einen Irrtum, wenn er sagt: „a fresh head that had been slightly boiled“. Dieses Kochen muß natürlich unterbleiben. Denn sonst würde der Knorpel und das Blut in der Siedehitze verändert werden und der Knorpel nicht mehr imstande sein, die erwähnte, charakteristische Färbung anzunehmen. Nach der Beendigung der Operation kann man den Kopf allenfalls vorsichtig mit heißem Wasser behandeln, um seine Präparation zu erleichtern.

Ich habe nun ferner bemerkt, daß nach meinem Weggang vom Laboratorium des Herrn ALLIS Herr NOMURA gewisse Teile meiner Untersuchungen noch einmal durchgegangen ist und hierbei zu meinen Befunden einige eigne hinzugefügt oder einige Modifikationen gemacht hat. Dieses kann bei dem Umfange der Arbeit und bei der nicht sehr glücklichen Wahl des Untersuchungsobjektes — denn der Fisch war für die feinen Details der Anatomie des Kopfes gewiß zu klein gewählt — nicht befremden. Im Gegenteil, man kann vermuten und hoffen, daß auch noch für spätere Beobachter manches übrig gelassen sein wird.

Bücheranzeigen.

Der normale Situs der Organe im weiblichen Becken und ihre häufigsten Entwicklungshemmungen. Auf sagittalen, queren und frontalen Serienschnitten dargestellt von **Hugo Sellheim**. Mit 40 lithographischen Tafeln und 11 Figuren im Texte. Wiesbaden, J. B. Bergmann, 1903. Preis 60 M.

Je mehr sich die Fachanatomen, wenigstens in Deutschland, von der menschlichen, besonders der topographischen Anatomie, zurückziehen, je loser die Beziehungen werden zwischen den Arbeitsgebieten der Anatomen und ihrem Lehrfache — von der angewandten Anatomie und der praktischen Medizin ganz zu schweigen — mit desto größerer

Genugtuung ist es zu begrüßen, daß wenigstens ein großer Teil der Praktiker an den deutschen Universitäten an dem Weiterausbau der menschlichen Anatomie mitarbeitet, ja daß es dort für eine wissenschaftliche Leistung, ja für einen Vorzug gilt, sich mit der Anatomie des Menschen zu befassen. Haben doch auch die Kliniker, vor allem die Operateure den theoretischen Anatomen gegenüber zwei große Vorteile, einmal daß sie Anatomie am Lebenden studieren und kontrollieren können, und zweitens, daß sie wissen, worauf es bei den oft so verwickelten und variablen anatomischen Verhältnissen ankommt, daß sie ein Verständnis für die anatomischen Grundlagen der wissenschaftlichen Medizin, wenigstens im Bereiche ihres Spezialfaches, haben. So begrüßen wir Anatomen die wertvolle, vielfach maßgebende Mitarbeit der Praktiker auf dem Gebiete der Lage der weiblichen Beckenorgane mit größter Freude und bekennen, daß es gerade hier Praktiker gewesen sind, die uns zuerst den richtigen Weg gewiesen haben.

Während die Anatomen meist die aufrechte Stellung für die Darstellung des weiblichen Beckensitus gewählt haben, nimmt SELLHEIM aus praktischen Gründen die Rückenlage der Frau, d. h. eine Beckenneigung von 20° gegen die Horizontale, als Norm. Er gibt im ersten Teile des Atlas in systematischer Weise den Beckensitus beim geschlechtsreifen Weibe an der Hand der Becken von 6 körperlich gut ausgebildeten Personen wieder. Im zweiten Teile gelangen in 4 weiteren Fällen die häufigsten Zeichen einer mangelhaften Entwicklung der Organe des weiblichen Beckens zur Darstellung. Das Material verdankt Verf. größtenteils CHIARI in Prag, zum Teil WIEDERSHEIM.

Im allgemeinen fand SELLHEIM eine Bestätigung der herrschenden Ansicht über die Topographie der weiblichen Geschlechtsorgane. Als eine besondere Frucht seiner Studien ist es anzusehen, daß durch die genaue Untersuchung der anatomischen Verhältnisse bei Nulliparen und Multiparen, bei jungen und älteren, bei entwickelten und unentwickelten Individuen, ferner bei wechselnden Füllungszuständen der Blase und des Mastdarmes so recht die Breite des Spielraumes gekennzeichnet wird, in welchem die normale Lage der Eingeweide des weiblichen Beckens naturgemäß schwanken muß. Der Schwerpunkt der Arbeit wurde dahin verlegt, durch Anwendung von dicht aufeinander folgenden Schnitten einen anschaulichen, gewissenhaften plastischen Begriff des als richtig erkannten Situs von Uterus und Eierstöcken zugleich mit allen übrigen Gebilden des weiblichen Beckens und ihren gegenseitigen räumlichen Beziehungen zu geben.

„Einen dauernden Ratgeber für den Gynäkologen und Chirurgen zu schaffen“, war die Absicht des Verf. Aber über diese Kreise hinaus soll das Werk vor allem den Anatomen, soweit sie Interesse für menschliche Anatomie haben oder haben müssen, zur gefälligen Kenntnisaufnahme und den Herren Anstalts- und Bibliotheksdirektoren zur Anschaffung empfohlen werden.

Die Zeichnungen stammen von dem Freiburger Universitätszeichner Schilling, der Druck ist von der Universitätsdruckerei H. Stürtz in Würzburg ausgeführt.

Die Ausstattung ist sehr gut. Mit der Manier des Zeichners, der

häufig malt statt zu zeichnen, kann sich Ref. nicht ganz einverstanden erklären. Vielleicht liegt die Verschwommenheit mancher Stellen auch mehr an der Lithographie? Holzschnitt ist und bleibt doch die deutlichste und dabei die künstlerisch schönste Art der Darstellung komplizierter anatomischer Verhältnisse, zumal wenn, wie hier, tiefe Schatten unvermeidlich sind. Aber leider ist ja der Holzschnitt so sehr viel teurer als der Steinstich.

Der Preis ist für das Gebotene nicht hoch.

Die pathologischen Beckenformen. Von **Carl Breus** und **Alexander Kolisko**. I. Bd. 2. Teil. Mit 100 Abb. Leipzig und Wien, Franz Deuticke, 1904. VII, p. 367—707. Preis 15 M.

Mit dem vorliegenden zweiten Teile wird der erste Band des früher an dieser Stelle angezeigten Werkes beschlossen. Der zweite Teil enthält die Riesenbecken, die rachitischen Becken und die Dimensional-Anomalien. Den normalen Anatomen werden besonders die Riesenbecken interessieren, zumal die Verf. den ganzen Riesenwuchs überhaupt mitabhandeln. Die Darstellung dieses wie der anderen Abschnitte ist eine außerordentlich eingehende und fast durchweg erschöpfende, ja manchmal wohl etwas zu sehr ins einzelne sich verlierende.

Leider stehen die Abbildungen mit dem Inhalte des Werkes nicht in Einklang. Einige verdienen direkt die Note schlecht, nur wenige genügen den heutigen Ansprüchen an Deutlichkeit und den bescheidensten an Gefälligkeit oder gar Schönheit, denen doch gerade beim Skelett so leicht technisch nachzukommen ist. Der Preis ist für diese Ausstattung viel zu hoch.

Otitis media der Säuglinge. Bakteriologische und anatomische Studien von **Hermann Preysing**. Wiesbaden, J. F. Bergmann, 1904. 66 pp. Mit 40 Tafeln. Preis 27 M.

Die (normalen) Anatomen wird hier wesentlich oder wohl ausschließlich der Abschnitt über die normale Anatomie der Paukenhöhle beim Embryo und beim Kinde interessieren, mit den hierzu gehörigen ersten 10 Tafeln. Ob eine Trennung dieses normalen Abschnittes von dem pathologischen nicht zweckmäßiger wäre, sei dahingestellt. Es steht zu befürchten, daß die normale Anatomie, trotz des hiermit ausgesprochenen Hinweises auf die außerordentlich fleißige und tüchtige Arbeit, nicht viel Notiz von ihr nehmen wird. Auch wird der Preis, obwohl im ganzen, für 40 Tafeln, nicht zu hoch, abschrecken. Vielleicht entschließen sich also Verlag und Verf. zu einer besonderen Ausgabe des normal-anatomischen Teiles? Die Ausstattung ist sehr gut.

Grenzfragen des Nerven- und Seelenlebens. Herausgeg. von **L. Loewenfeld** und **H. Kurella**. 24. Heft. Studien zur Psychologie des Pessimismus. Von **ARNOLD KOWALEWSKI**. 122 pp. Mit 24 Abb. — 25. Heft. Der Einfluß des Alkohols auf das Nerven- und Seelenleben. Von **EDUARD HIRT**. 76 pp. Wiesbaden, J. F. Bergmann, 1904.

Die Abhandlung von **A. KOWALEWSKI**, Privatdozent der Philosophie in Königsberg, wird die Naturforscher schon wegen der naturwissenschaft-

lichen psychophysischen Untersuchungsmethode interessieren. Nach einer Einleitung bringt der erste Abschnitt: Prinzipielles aus der Gefühlstheorie (WUNDT, TITCHENER), der zweite: Lust und Unlust im Stimmungsverlauf, der dritte: Die Auffassung der Intensität und Innigkeit bei Lust- und Unlusteindrücken (KEPPLER, ZWAARDEMAKER, GAMBLE), der vierte: Die temporale Seite der Lust- und Unlusteindrücke, der fünfte: Die sprachliche Charakteristik der Lust und Unlust (interessante Statistik aus CORNELIUS NEPOS und GOETHE), der sechste: Katalogisierung der Freuden und Leiden, der siebente: Ausgleichende Faktoren (Abwehrlust, Erinnerungsoptimismus, Hoffnung, teleologische Reflexionen). — Eine sehr beherzigenswerte Schlußbetrachtung gipfelt in dem schönen Gedicht GOETHES von der Libelle mit dem bekannten Ende: „So geht es dir, Zergliederer deiner Freuden!“

Noch beherzigenswerter scheint mir Heft 25, von EDUARD HIRT (München), zu sein. Es wird wirklich nachgerade Zeit, daß sich die Aerzte und Naturforscher der Alkoholfrage nicht nur theoretisch, in Vorträgen und Schriften, sondern praktisch annehmen. Die zerstörenden Wirkungen dieses Giftes werden sowohl für den einzelnen wie für die Gesamtheit auch von Medizinern noch immer weit unterschätzt. Verf. schildert zunächst die unmittelbaren, reinen Wirkungen des Alkohols, die akute Vergiftung (Rausch) und die chronische Vergiftung: die Entartung der Trinker, ihre seelischen Störungen, ihre Nervenkrankheiten, die Schädigung der Nachkommenschaft — sodann die mittelbaren, zufälligen Wirkungen des Giftes bei akuter und chronischer Vergiftung, sowie den Alkoholismus als Komplikation. Es folgt das Kapitel: Pathologische Anatomie der Alkoholvergiftung, — schließlich ein Rückblick nebst Schlußbetrachtungen. Ich zitiere nur aus den letzten Sätzen: „Die genauere Ermittlung der Dosis, die bei täglichem Gebrauch eine Verminderung der Arbeitsgröße herbeiführt . . . ist natürlich nicht jedesmal durchführbar. Dagegen steht es fest, daß im allgemeinen die als mäßig geltenden Mengen geistiger Getränke Schnelligkeit und Güte der menschlichen Arbeit verringern. Darum kann man in der völligen Enthaltensamkeit auch vom rein ärztlichen Standpunkt aus nichts als die folgerichtige Handlungsweise eines gewissenhaften Menschen erblicken.“ . . . „Belehrungen der Menge haben nicht allzuviel Zweck. Die Anlage zu ändern, steht nicht in unserer Macht. Folglich bleibt nur Eines: Man muß die Sitten so gestalten, daß aus ihnen Gutes erwächst. Wer das will, muß mit dem Beispiel vorangehen.“

B.

Die Nebenhöhlen der Nase in ihren Lagebeziehungen zu den Nachbarorganen. Auf 15 farbigen Tafeln dargestellt von **Gustav Killian**. Jena, Gustav Fischer, 1903. (Zu jeder Tafel Text von 1—2 pp.) Preis 25 M.

Da sich immer neue Sondergebiete von der Medizin abgliedern und die zünftige Anatomie überhaupt, wenigstens bei uns in Deutschland, den Zusammenhang mit der praktischen Medizin mehr und mehr verliert, treiben und schreiben heute die Praktiker selbst die Anatomie,

wie sie sie brauchen. Aus dem Bedürfnis der Praxis heraus, in der die Erkrankungen der Nebenhöhlen der Nase neuerdings eine sehr bedeutsame Rolle spielen, ist KILLIANS Atlas entstanden; aber er verdient nicht nur seiner praktischen Wichtigkeit wegen die Aufmerksamkeit des Fachanatomen. Wir verdanken KILLIAN treffliche Arbeiten über die Entwicklungsgeschichte und die Anatomie der Nase, und KILLIAN verleugnet auch in seinem Atlas den wissenschaftlich geschulten Morphologen nicht. Das Siebbeinlabyrinth und die Nebenhöhlen der Nase sind für uns nach KILLIANS Arbeiten kein Labyrinth mehr, sondern wir erkennen die morphologische Bedeutung jeder einzelnen Zelle. Es wäre vielleicht zu wünschen gewesen, daß KILLIAN in seinem Atlas noch ausführlicher auf seine früheren Untersuchungen eingegangen wäre und sie durch einige Schemata erläutert hätte; so wird mancher Leser sich wohl noch in den Originalaufsätzen oder in PETERS Arbeit in HERTWIGS Handbuch der vergleichenden Entwicklungslehre genauere Auskunft holen müssen.

Was nun speziell den Atlas anlangt, so gelang es KILLIAN, in der Injektion von 10-proz. Formalin in die Arterien und Einlegen in Formalinlösung ein Mittel zu finden, die Schleimhaut der Siebbeinzellen und der Nebenhöhlen so zu fixieren, daß man die Knochen mit Leichtigkeit entfernen konnte, ohne daß Form und Lagerung der Schleimhaut verloren ging. Der Komplex der Nasennebenhöhlen konnte so von allen Seiten zur Darstellung gebracht und die Beziehungen desselben zu der Nase und ihren Nachbarorganen, den Haupthöhlen der Nase, der Mundhöhle, der Orbita und vor allem zu dem Gehirn klargelegt werden. Besonders verdient die Darstellung der Sinus frontales, dann die Klarlegung der Beziehungen der Nebenhöhlen zum Gehirn unser Interesse. Wir erhalten dadurch ein Bild von dem Zustandekommen der Nebenhöhlenhirnabscesse. Die oberen Nebenhöhlen der Nase grenzen an den Pol und die Basis der ersten Stirnwindung, die Abscesse liegen dementsprechend im Marklager der ersten Stirnwindung, und zwar im basalen Teil derselben. Das ist das Gewöhnliche; eine weit schläfenwärts vordringende Stirnhöhle kann aber auch an die mittlere Stirnwindung grenzen, ferner kann bei kleinem Sinus cavernosus die Keilbeinhöhle an den Pol des Schläfenlappens grenzen. Es wäre also möglich, daß ein Schläfenlappenabsceß von der Keilbeinhöhle ausgeht.

Auch die Beziehungen der Nebenhöhlenhirnabscesse zum inneren Aufbau des Gehirns sind auf den Tafeln sehr anschaulich dargestellt, und an der Hand derselben werden die klinischen Symptome erörtert. Die wichtige und für den Kreislauf des Gehirns, wie für die Geschwülste der Schädelbasis bedeutsame Tatsache, daß die Gehirnbasis nicht auf den Schädelgrund drückt, sondern daß das Gehirn in der Schädelkapsel, wie in einem mit Flüssigkeit gefüllten Gefäß schwimmt, wird auch mit Rücksicht auf die Gehirnabscesse gewürdigt. Die Auffassung von Pia und Arachnoidea in der Erklärung zu Tafel XIII wird wohl geändert werden müssen.

Das Gesagte mag hier genügen, vieles andere Interessante, die Bedeutung des Recessus praelacrimalis, des Sinus maxillaris u. s. w., muß in KILLIANS Werk selbst nachgelesen werden.

Die lithographischen Tafeln sind von Schilling sehr deutlich und schön gezeichnet, von Giltisch vortrefflich ausgeführt. Die Ausstattung ist überhaupt eine ganz vorzügliche, der Preis dafür ein sehr mäßiger.

FRANZ KEIBEL.

Kongresse.

VI. Internationaler Zoologenkongreß in Bern 14.—19. August 1904.

Auf dem V., in Berlin abgehaltenen Zoologenkongreß wurde als Versammlungsort des VI. Kongresses die Schweiz bezeichnet und als Präsident Herr Prof. TH. STUDER in Bern erwählt. Als Zeitpunkt wurde der 14.—19. August 1904 festgesetzt.

Den vorbereitenden Ausschuß bilden:

Präsident: TH. STUDER, Professor an der Universität Bern.

Vizepräsidenten: E. BERANECK, Professor an der Akademie Neuchâtel. H. BLANC, Professor an der Universität Lausanne. Dr. V. FATIO, Genf. L. KATHARINER, Professor an der Universität Freiburg. A. LANG, Professor an der Universität und am eidgen. Polytechnikum in Zürich. E. YUNG, Professor an der Universität Genf. F. ZSCHOKKE, Professor an der Universität Basel.

Generalsekretär des permanenten Komitees für die internationalen Zoologenkongresse: R. BLANCHARD, Professor an der Faculté de Médecine, Paris.

Sekretäre: M. BEDOT, Professor an der Universität Genf. Dr. J. CARL, Assistent am Naturhistorischen Museum, Genf. Dr. W. VOLZ, Assistent am Zoologischen Institut der Universität Bern.

Kassierer: E. v. BÜREN-v. SALIS, Sachwalter in Bern. A. PICTET, Bankier in Genf.

Mitglieder des wissenschaftlichen Komitees außer den genannten Vizepräsidenten: H. STRASSER, Professor an der Universität Bern, Präsident. E. BUGNION, Professor an der Universität Lausanne. R. BURCKHARDT, Professor an der Universität Basel. H. CORNING, Professor an der Universität Basel. Dr. U. DUERST, Privatdozent an der Universität Zürich. Dr. AUG. FOREL in Chigny. Dr. F. SARASIN in Basel. Dr. P. SARASIN in Basel. Dr. H. STEHLIN in Basel.

Finanzkomitee: Präsident: E. v. BÜREN-v. SALIS, Bern.

Redaktionskomitee: Präsident: M. BEDOT, Professor an der Universität Genf.

Empfangskomitee: Präsident: H. KRONECKER, Professor an der Universität Bern.

Unterhaltungskomitee: Präsident: O. RUBELI, Professor an der Universität Bern.

Quartierkomitee: Präsident: E. HESS, Professor an der Universität Bern.

Wirtschaftskomitee: Präsident: J. H. GRAF, Professor an der Universität Bern.

Preßkomitee: Präsident: Dr. M. BÜHLER, Bern.

Die allgemeinen Versammlungen werden im Eidg. Parlamentsgebäude in Bern, die Sektionssitzungen im neuen Universitätsgebäude stattfinden. Während des Kongresses findet eventuell ein Ausflug nach Neuchâtel und den Juraseen zur Besichtigung der dortigen Pfahlbaustationen statt. Die Schlußsitzung wird in Interlaken abgehalten. Nach Beendigung des Kongresses werden die Teilnehmer zum Besuche anderer Schweizerstädte eingeladen.

Man bittet, Anmeldungen von Vorträgen und Anfragen, welche den Kongreß betreffen, an den

Präsidenten des VI. internationalen Zoologenkongresses,
Naturhistorisches Museum, Waisenhausstraße, Bern,
zu richten.

Alle Zoologen und Freunde der Zoologie werden eingeladen, sich als Mitglieder am Kongreß zu beteiligen.

Anatomische Gesellschaft.

Für die 18. Versammlung in Jena hat ferner angekündigt:

2. Herr O. SCHULTZE: Ueber die Entwicklung des peripheren Nervensystems.

Personalia.

Leipzig. In die Redaktion der unter dem Sondertitel „Archiv für Anatomie und Entwicklungsgeschichte“ herausgegebenen anatomischen Abteilung des „Archivs für Anatomie und Physiologie“ ist Professor Dr. WILHELM WALDEYER eingetreten, der sie in Gemeinschaft mit dem seitherigen alleinigen Herausgeber Professor Dr. WILHELM HIS führen wird. Beiträge können an jeden der beiden Herausgeber eingesandt werden.

Heidelberg. Professor H. KLAATSCH unternimmt eine Studienreise nach Australien und bittet Zusendungen bis auf weiteres zu dirigieren nach Herberton, North Queensland, Australia.

Abgeschlossen am 9. Februar 1904.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von
Prof. Dr. **Karl von Bardeleben** in Jena.

Verlag von **Gustav Fischer** in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXIV. Band.

❧ 20. Februar 1904. ❧

No. 16 und 17.

INHALT. Aufsätze. **Aurel von Szily**, Zur Glaskörperfrage. Mit 7 Abbildungen. p. 417—428. — **Giulio Ceccherelli**, Sulle „terminazioni nervose a paniere“ del GIACOMINI, nei muscoli dorsali degli Anfibi anuri adulti. Con 6 figure. p. 428—435. — **G. Elliot Smith**, The Morphology of the Occipital Region of the Cerebral Hemisphere in Man and the Apes. With 9 Figures. p. 436—451. — **Kurt Goldstein**, Zur vergleichenden Anatomie der Pyramidenbahn. Mit 3 Abbildungen. p. 451—454. — **H. Strahl** und **H. Happe**, Neue Beiträge zur Kenntnis von Affenplacenten. p. 454—464.

Bücheranzeigen. **ERNST SCHWALBE**, p. 464.

Literatur. p. 49—64.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Zur Glaskörperfrage.

Eine vorläufige Mitteilung.

Von **AUREL VON SZILY**.

(Aus dem anatomischen Institut der Universität Freiburg i. B.)

Mit 7 Abbildungen.

Die Frage nach der Herkunft des Glaskörpers ist eines der interessantesten und strittigsten Probleme der Histogenese. Zweifellos ist sie auch die aktuellste.

Nachdem einige größere und kleinere Arbeiten vorhergegangen waren, ist die Frage erst kürzlich auf dem Anatomenkongresse in Heidelberg in zwei Vorträgen und einer Anzahl Demonstrationen näher

erörtert worden. Sie blieb aber trotz des allgemeinen Interesses, das ihr entgegengebracht wurde, diesmal noch ungelöst.

Obwohl schon ein überaus großes Material der verschiedenen Tierspezies untersucht worden ist und eine Anzahl von gewissenhaften Beobachtungen vorliegen, ist vorläufig an einen Ausgleich der Gegensätze noch nicht zu denken.

Ein Versuch zu einem solchen ist allerdings unternommen worden, wenn wir das Auftreten v. KÖLLIKERS dafür nehmen wollen, dem aber auf dieser Grundlage von vornherein kein Erfolg in Aussicht gestellt werden konnte. — Es trug ihm nur die Bemerkung von seiten CIRINCIONES ein: „Der Altmeister v. KÖLLIKER hat niemand unzufrieden gelassen, indem er den ektodermalen sowie den mesodermalen Ursprung annimmt.“

Hingegen wurde die Notwendigkeit neuer Untersuchungen betont und zwar sollten solche besonders an niederen Wirbeltieren angestellt werden.

Ich möchte hier zwei Aussprüche hervorheben, die in der Diskussion gemacht worden sind und die mir besonders bemerkenswert erscheinen. Der erste stammt von einem gediegenen Kenner der Glaskörperfrage, von HANS VIRCHOW: „Wenn, wie es jetzt heißt, der Glaskörper ektodermaler Herkunft ist, so erhebt sich das Problem, wie eine ektodermale Formation mit dem Mesoderm in feste Verbindung tritt.“ — Diese Frage wird in meinen Ausführungen eine Erklärung finden.

Meine Untersuchungen waren schon weit vorgeschritten, als ich den Kongreßbericht zur Hand bekam. Da fand ich in der Entgegnung CIRINCIONES gegen v. EBNER den Satz: „Ich denke nicht, daß der Glaskörper ein Gewebe sei, welches mit einem anderen sich vergleichen läßt.“

Für mich war es damals schon feststehend, daß die Glaskörperfrage nicht am Auge allein zur Entscheidung gelangen wird, sondern daß sie nur einen Teil einer anderen großen Frage bildet. In diesem Umstande finde ich die Erklärung dafür, wie es geschehen konnte, daß mit Ueberwindung großer technischer Schwierigkeiten Beobachtungen auf Beobachtungen gehäuft wurden, ohne die Herkunft der wenigen Zellen und der Fasern im Glaskörper bis heute einwandfrei zu erklären.

Meine Untersuchungen, die ich auf Anregung meines verehrten Lehrers, Herrn Professor v. LENHOSSÉK, begann, bildeten anfangs die Fortsetzung seiner eigenen Studien an Säugetieren, bei denen ich ihm behilflich sein durfte. Gesundheitliche Rücksichten haben mich

leider gezwungen, diese Arbeit noch vor ihrer Vollendung zu unterbrechen. Als ich dann nach einem halben Jahre dieselben wieder aufnehmen konnte, gewährte mir Herr Geheimer Hofrat Professor Dr. WIEDERSHEIM im Freiburger Anatomischen Institut einen Arbeitsplatz. Sowohl ihm, als auch Herrn Professor Dr. KEIBEL, der meine Arbeit mit Interesse verfolgt hat und mir bei derselben stets seine gütige Unterstützung zuteil werden ließ, erlaube ich mir schon an dieser Stelle meinen innigsten Dank auszusprechen. — Hier wurden dann meine Beobachtungen am Hühnchen abgeschlossen und auch auf die Forelle ausgedehnt. Es wurden von Anfang an lückenlose Serien angefertigt, die wenigstens zum Teil mit der von v. LENHOSSÉK für den Glaskörper empfohlenen Methode behandelt waren. Auf meine Technik näher einzugehen, behalte ich mir für die ausführliche Mitteilung vor.

Bald aber wurde meine Aufmerksamkeit durch Erscheinungen gefesselt, die außerhalb des Glaskörperraumes sich mit meinen Methoden darboten und die mir vom Standpunkte der Glaskörpergenese von großer, ja entscheidender Bedeutung zu sein schienen.

Ich habe selbstverständlich auch auf diese meine Untersuchungen ausgebreitet und heute bin ich soweit, mit großer Sicherheit behaupten zu können, daß ohne die Kenntnis derselben die Glaskörperfrage niemals hätte richtig erfaßt werden können.

In Folgendem greife ich einige Beobachtungen aus dem großen mir zur Verfügung stehenden Material heraus, um meine Ansicht klarzulegen. Ich nehme an dieser Stelle davon Abstand, mich auf eine kritische Besprechung der vorangegangenen Veröffentlichungen einzulassen und werde Gelegenheit nehmen, auf diese in der binnen kurzem erscheinenden ausführlichen Abhandlung zurückzukommen.

Hier nur soviel, daß meine Untersuchungen mich bis in die frühesten Stadien der Entwicklung zurückgeführt haben und daß ich auch solche zur Besprechung heranziehen muß. Meine Untersuchungen an Säugern und Amphibien sind noch nicht abgeschlossen und es ist meine Absicht, mit der ausführlichen Mitteilung so lange zu warten, bis dies geschehen ist.

Ich hoffe, daß durch meine Befunde alle sich scheinbar widersprechenden Angaben verständlich gemacht sind und endlich daran gedacht werden kann, eine für alle Wirbeltierklassen gemeinsame, einwandfreie Erklärung für die Entwicklung des Glaskörpers zu geben.

In Fig. 1 gebe ich einen Teil der Herzanlage von einem Huhn von 28 Stunden. Um diese Zeit sind die Endothelsäckchen gerade im

Begriffe, sich zu vereinigen; Blutkörperchen sind in der Herzhöhle noch nicht vorhanden. Letztere besitzt eine doppelte Wandung, deren zwei Lamellen wieder ihrerseits eine kleine Höhlung zwischen sich fassen. Dieser Hohlraum, der nach innen vom Endocard, nach außen

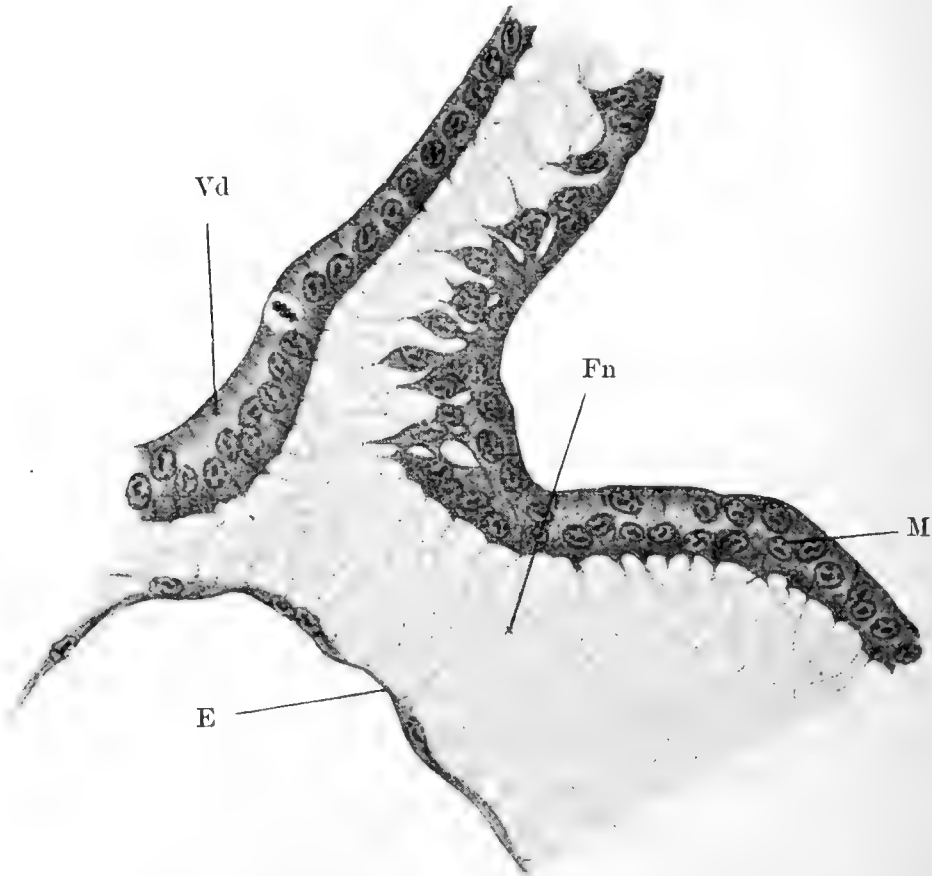


Fig. 1. Teil eines Schnittes durch die Herzanlage vom Hühnchen (28. Stunde der Bebrütung). *Vd* Vorderdarm; *E* Endocard; *M* Myocard; *Fn* Fasernetz.

von der ersten Anlage des Myocard begrenzt ist, wird durch eine Substanz erfüllt, die schon die Aufmerksamkeit anderer auf sich gelenkt hat, und mit der nicht vielsagenden Bezeichnung „gallertartige Grundsubstanz“ belegt worden ist.

Behandelt man aber solche Schnitte mit der größten Sorgfalt, so ergibt sich, daß diese „gallertartige Substanz“ durch ein schönes Netzwerk von Fibrillen gebildet wird.

Nicht selten gelingt es, das Fasersystem vollständig „in situ“ zu erhalten. Da sieht man, wie die einzelnen Fibrillen von den umherliegenden Zelllagen ihren Ursprung nehmen; dieselben sind, da andere Zellen zur Zeit an dieser Stelle noch nicht aufgetreten sind, zweifellos für die Urheber der Faserbildung anzusehen. Um uns darüber klar zu werden, welche Bedeutung diesen Fasern zugesprochen werden muß, wollen wir das nächstfolgende Stadium betrachten (Fig. 2). Da

zeigen sich schon die ersten Mesenchymzellen. Durch das Hinzutreten dieser letzteren ändert sich rasch der Charakter des ganzen Bildes. Durch ihre intensive Tinktion, namentlich an überfärbten Präparaten, sind sie es, die in erster Reihe die Aufmerksamkeit auf sich lenken.

Bei starker Vergrößerung kann man in diesem Stadium gut sehen, wie sich die in Fig. 1 abgebildeten Fibrillen an die unscharfen Konturen der Zellen anlehnen, um später vollständig mit ihnen zu verschmelzen. So erscheinen sie stellenweise nur mehr als protoplasmatische Ausläufer der Mesenchymzellen. Allerdings kann man zu dieser Zeit

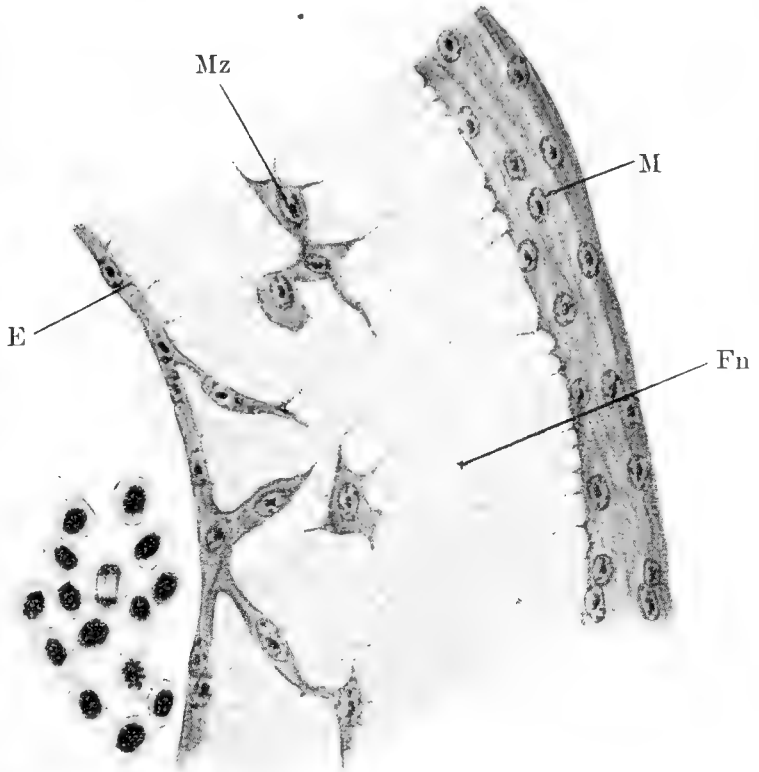


Fig. 2. Teil eines Schnittes durch die Herzwandungen vom Hühnchen (48. Stunde der Bebrütung). *E* Endocard; *M* Myocard; *Mz* Mesenchymzellen; *Fn* Fasernetz.

noch stellenweise einen Zusammenhang mit den Zelllagen der Umgebung feststellen. In dem Maße aber, als die geformten Elemente zunehmen, erlischt auch dieser Hinweis auf ihren Ursprung, und nichts weist mehr darauf hin, daß die Fasern eigentlich ihren Besitzer gewechselt haben.

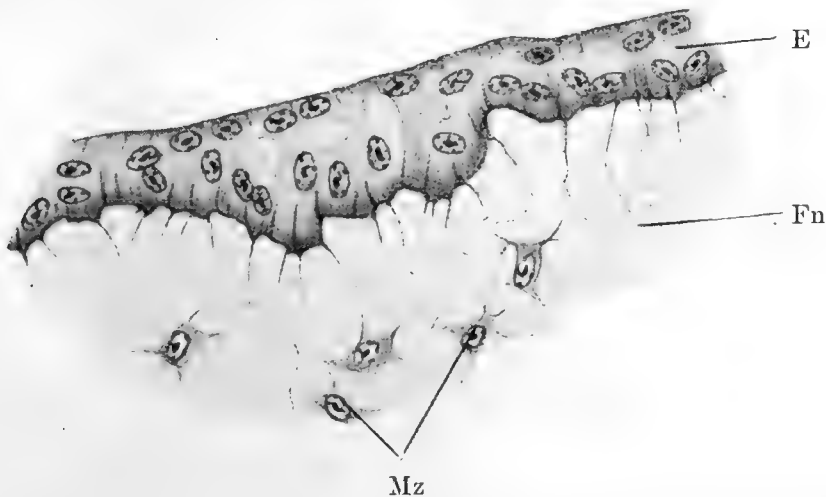


Fig. 3. Ektodermpartie aus der Hinterkopfgegend des Hühnchens (48. Stunde der Bebrütung). *E* Ektoderm; *Mz* Mesenchymzellen; *Fn* Fasernetz.

Einen sehr regen Anteil an der Bildung von Fibrillen nimmt die äußere Begrenzung des Embryo, das Ektoderm in seiner ganzen Ausdehnung. Dies zeigt z. B. Fig. 3, aus der Hinterkopfgegend eines Hühnchens (48. Stunde der Bebrütung). Hier hat beinahe ohne Ausnahme eine jede Ektodermzelle ihren Basalkegel, der mit einer Faser im Zusammenhange steht. Die Mesenchymzellen schieben sich an

dieser Stelle nicht bis an das Ektoderm heran, es bleibt zwischen der die Fasern hervortreibenden inneren Oberfläche des Ektoderms und den teilweise noch fortsatzlosen Zellen des Bindegewebes ein verhältnismäßig breiter Raum frei, der von einem sich scharf abhebenden Fasersystem ausgefüllt wird.

Sehr lehrreiche Bilder zeigen uns Schnitte durch die Ursegmente. Ich gebe hier zwei Abbildungen aus diesem Gebiet von der Forelle. Fig. 4 zeigt uns das zellfreie Stadium des Fibrillennetzes am 16. Tage nach der Befruchtung (Wassertemperatur 9 ° C.). Hier hat die Faser-

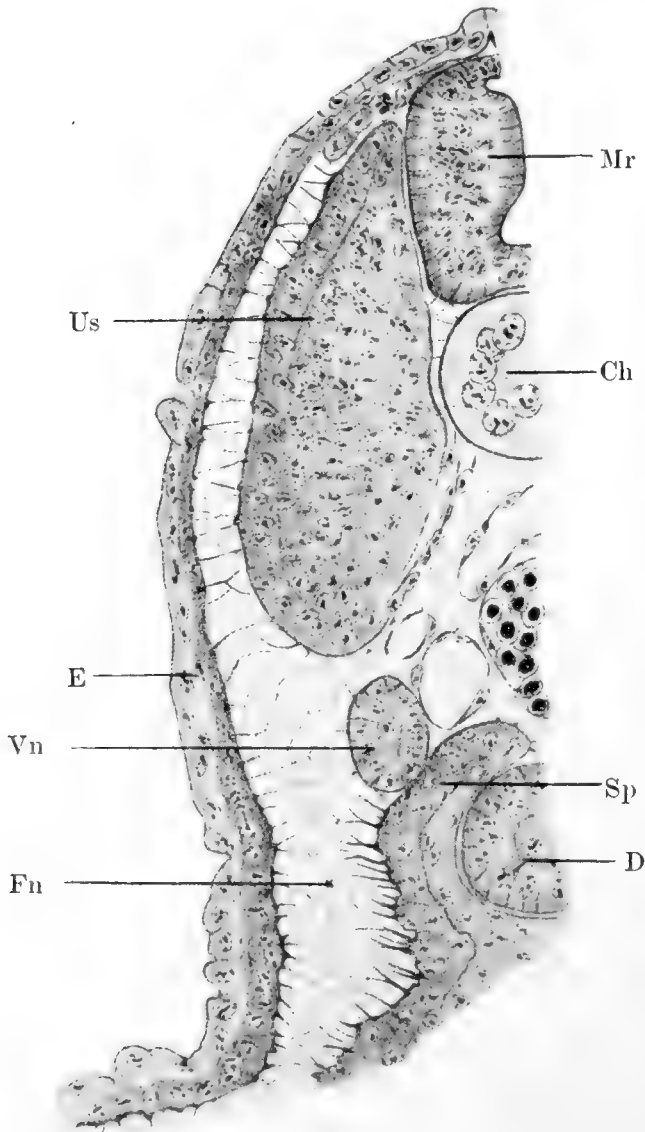


Fig. 4. Teil eines Querschnittes durch die Ursegmente der Forelle (16. Tag nach der Befruchtung). *E* Ektoderm; *Us* Ursegment; *Mr* Medullarrohr; *Ch* Chorda; *Sp* Seitenplatte; *Vn* Vornierengang; *D* Darm; *Fn* Fasernetz.

produktion ihren Höhepunkt erreicht. Man sieht, wie sich alle Zelllagen an derselben beteiligen, wobei ihre Zellen in der Richtung der Faser spitz ausgezogen erscheinen. Diese Fortsätze der Zellen verästeln sich oft baumförmig, wobei ihre Enden zahlreiche Anastomosen eingehen und so ein schwer entwirrbares Netzwerk bilden. An anderen Stellen, namentlich dort, wo die Zellenlagen näher aneinander gerückt sind, gehen die Zellausläufer einfach von einer Zelle zu einer anderen

hinüber, ohne sich miteinander zu verbinden. Hier erwecken sie den Eindruck wirklicher Interzellularbrücken; in welcher Auffassung man auch durch ihre färberische Reaktion — sie nehmen Protoplasmafarben gerne an — bestärkt wird.

Wie sich hier die Dinge gestalten, wenn die Mesenchymzellen hinzukommen, zeigt uns Abbildung 5. In der Figur sind die dorsalen Teile zweier Ursegmente und dazwischen das Medullarrohr, darüber das Ektoderm dargestellt. In dem verhältnismäßig großen Raume zwischen Ektoderm und den inneren Organteilen zeigen sich Mesenchymzellen in geringer Anzahl, die zumeist fortsatzlos dem Ektoderm

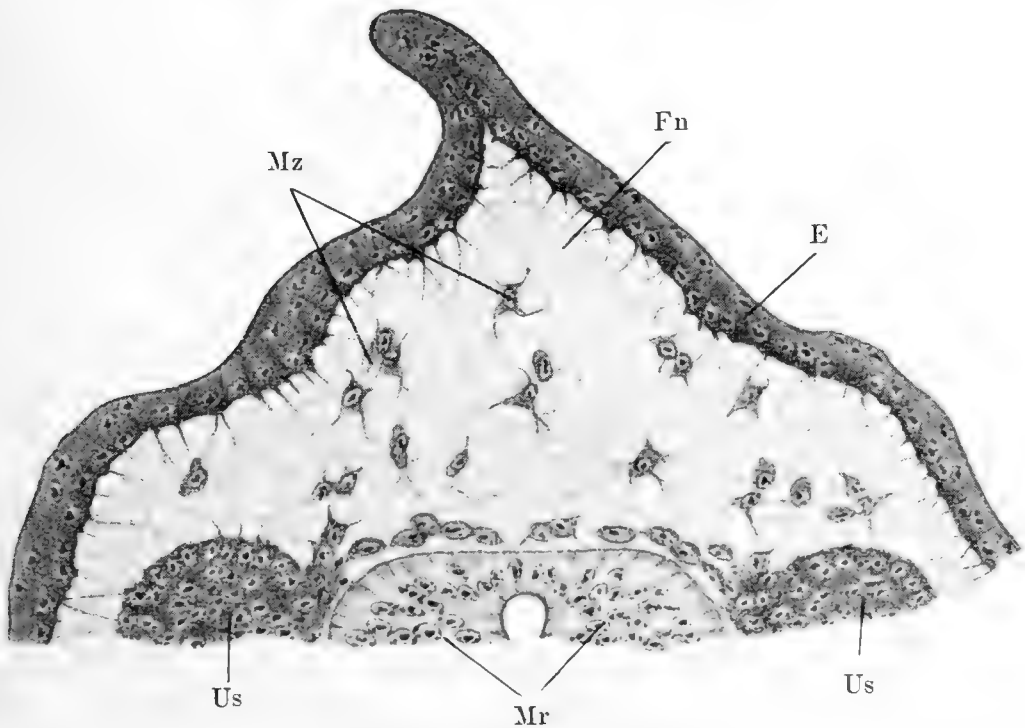


Fig. 5. Dorsaler Teil eines Schnittes durch die Ursegmente (19. Tag nach der Befruchtung). *E* Ektoderm; *Us* Ursegment; *Mr* Medullarrohr; *Mz* Mesenchymzellen; *Fn* Fasernetz.

zustreben, an dessen innerer Fläche zu dieser Zeit noch eine lebhaft Faserproduktion stattfindet. — In den nächstfolgenden Stadien sehen wir auch hier ein Ueberhandnehmen der zelligen Teile. Man findet aber selbst noch in weit vorgeschrittenen Stadien hier und dort die inzwischen ausgebildete Begrenzungsmembran der basalen Oberflächen unterbrochen, um den immer noch auf die vorhin geschilderte Art entstehenden Fasern Durchtritt zu gewähren.

Wir sehen also, daß an allen Stellen, wo später embryonales Bindegewebe angetroffen wird, dem ersten Auftreten der geformten Elemente ein zellfreies fibrilläres Stadium vorausgeht. Diesem rein

zeitlichen Unterschiede bei der Entstehung der beiden Bestandteile des embryonalen Bindegewebes müssen wir noch hinzufügen, daß die Bildung der Fibrillen eine viel allgemeinere Eigenschaft der Zellenlagen ist, daß sich an ihr im Gegensatze zur Zellproduktion alle epithelial angeordneten Schichten ausnahmslos, mehr oder minder beteiligen.

Nach Vorausschickung dieser Einzelbefunde wird es uns ein Leichtes sein, die Bilder, die sich im Auge uns darbieten, richtig zu deuten.

Bevor ich zur Erklärung meiner darauf bezüglichen Abbildungen schreite, will ich noch erläuternd hinzufügen, daß der Fig. 6, die einen Querschnitt durch die Augenanlage einer Forelle vom 16. Tage darstellt, ein Stadium vorausgeht, in dem zwischen Linsenverdickung und lateraler Augenblasenwand nur ein ganz schmaler Spaltraum vorhanden ist, der durch eine Anzahl feiner Interzellulärbrücken durchsetzt wird. Diese protoplasmatischen Verbindungen stellen anfangs nur ein System von radiär gestellten Brücken von Zelle zu Zelle dar, ohne daß sie sich miteinander in Verbindung setzten.

Fig. 6 zeigt das zellfreie Stadium im Auge auf dem Höhepunkte seiner Entwicklung.

Hier kann man gut beobachten, wie die Fasern von einem kegelförmigen Vorsprung der basalen Zellteile ihren Ursprung nehmen, — und zwar ist es vor allem die Linse, die unsere Aufmerksamkeit auf sich lenkt.

Es ist das Verdienst v. LENHOSSÉKS, als erster auf die Bedeutung der Linse bei der Bildung der Glaskörperfibrillen hingewiesen zu haben. In den nachfolgenden Mitteilungen verhielten sich aber durchweg alle Autoren ablehnend dieser Entdeckung gegenüber. Sie fühlten sich dazu berechtigt erstens, weil, wie sie meinten, die Basalkegel der Linsenzellen nur einen Befund im Säugetierauge darstellen, der in der Reihe der anderen Wirbeltiere von den Vögeln abwärts nicht erhoben werden kann. Bei all diesen Wirbeltierklassen soll die Linse stets scharf begrenzt sein ohne die geringste Spur von faserigen Fortsätzen. Zweitens aber, weil sie dem solcher Art entstandenen perilenticulären Faserfilz aus Mangel an assimilationsfähigen und das Wachstum fördernden Teilen von vornherein eine jede Existenzberechtigung absprechen zu können meinten.

Was den ersten Einwand betrifft, so konnte ich mich davon überzeugen, daß sowohl bei den Vögeln (Huhn und Ente), als auch bei der Forelle bei entsprechender minutiöser Technik und fortgesetzter Untersuchung in einem gewissen Stadium Basalkegel an den Linsen-

zellen vorhanden sind. Durch diesen Befund wird die v. LENHOSSÉK'sche Entdeckung einer Glaskörperbildung von der Linse aus auf eine Reihe von Wirbeltieren weit entfernter Klassen ausgedehnt.

Der Zusammenhang der Faser mit der betreffenden Zelle, der sie ihre Entstehung verdankt, ist gerade im Auge ein zeitlich sehr kurzer.

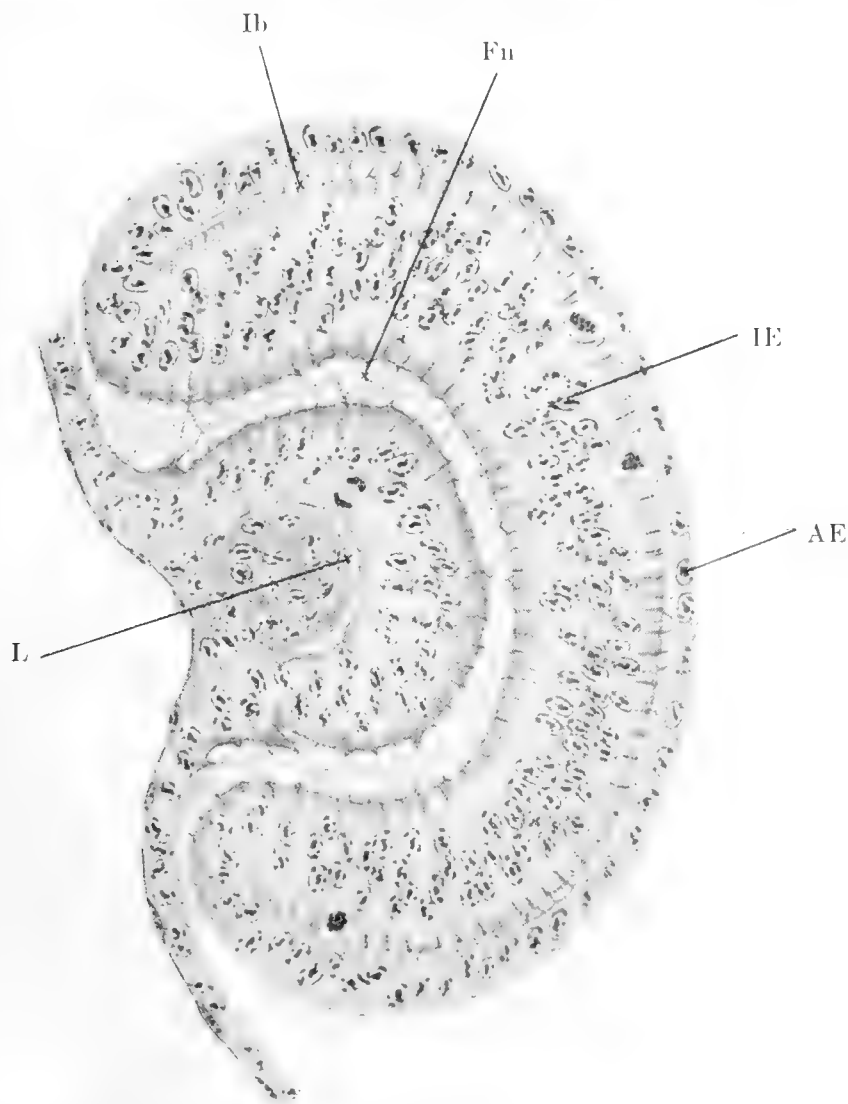


Fig. 6. Querschnitt durch die Augenanlage der Forelle (16. Tag nach der Befruchtung). *IE* innere Epithellage; *AE* äußere Epithellage; *L* Linse; *Fn* Fasernetz (Glaskörper); *Ib* Interzellularbrücken zwischen Retina und Pigmentblatt.

Am 19. Tage (Fig. 7) finden wir schon sowohl an der Linse als auch an der Retina eine zarte, aber ausgesprochene scharfe Begrenzungsmembran. Sind nun die solcherart von ihrem Mutterboden abgetrennten Fasern wirklich nur sich selbst überlassen? — Beobachtungen an günstigem Material zeigen, daß dem nicht so ist. Es wiederholt sich hier im Auge derselbe Vorgang, den ich vorhin an anderen Stellen geschildert habe: man sieht ganz deutlich, wie die inzwischen

durch den Augenblasenspalt eingedrungene Gefäßschlinge mit den Fasern in Verbindung tritt. Namentlich sind niedere Wirbeltiere in dieser Beziehung ein sehr günstiges Beobachtungsmaterial, da bei ihnen die Verhältnisse durch Ausbildung einer Gefäßkapsel der Linse nicht kompliziert werden. Hier und da findet man auch vereinzelte Mesenchymzellen, denen aber bei der Ernährung keine große Wichtigkeit

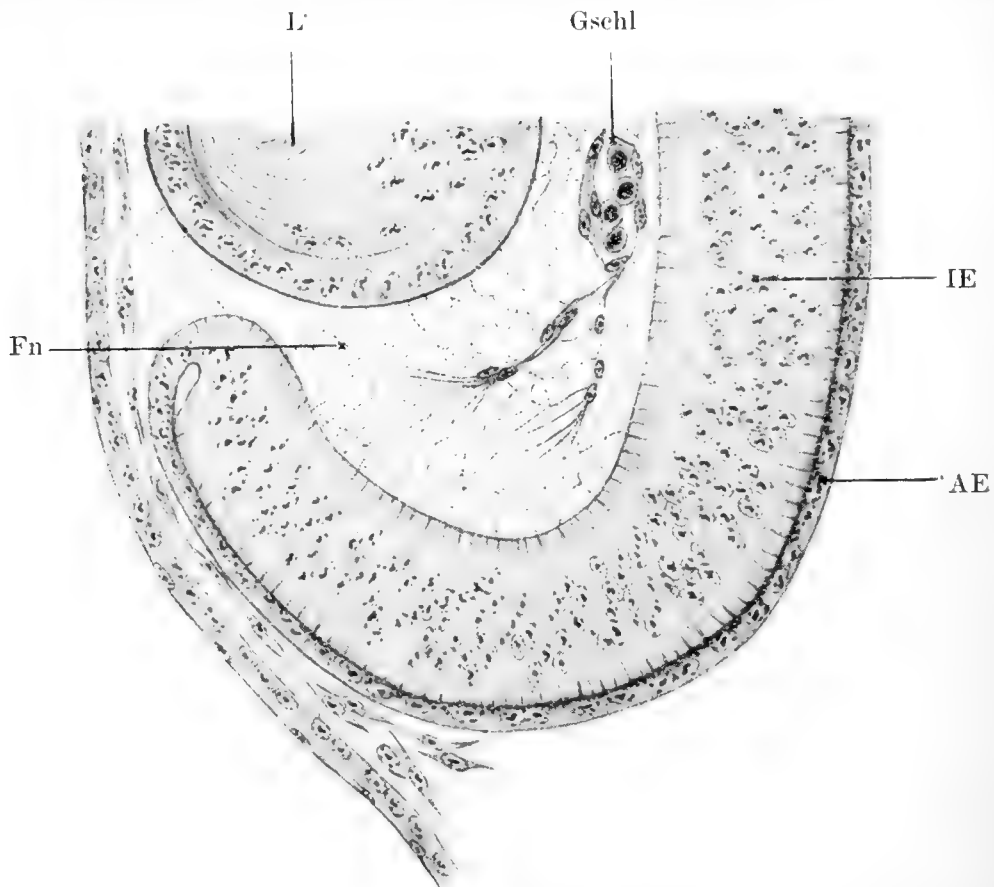


Fig. 7. Teil eines Querschnittes durch die Augenanlage von der Forelle (19. Tag nach der Befruchtung). *IE* innere Epithellage; *AE* äußere Epithellage; *L* Linse; *Gschl* Gefäßschlinge; *Fn* Fasernetz.

beigelegt werden kann. — Hingegen halte ich es wohl für möglich, daß eine bei den verschiedenen Tierspezies mehr oder minder weit in den Glaskörperraum hineinragende Gefäßschlinge allein für Ernährung und Wachstum der Glaskörperfasern sorgen kann, wobei ihr die netzförmige Anordnung derselben gut zu statten kommt.

Aus meinen Untersuchungen geht hervor:

1) Man findet in frühen Entwicklungsstadien an den basalen Zellteilen sämtlicher epithelial angeordneten Schichten — welchem Keimblatte dieselben auch entstammen mögen — faserige Ausläufer,

die aus feinen Interzellularbrücken bzw. Protoplasmafortsätzen hervorgegangen sind.

2) Die Fasern stehen durch einen kegelförmigen Ansatz mit dem Protoplasma des Zelleibes in Verbindung. Diese kegelförmigen Ansätze sind den von v. LENHOSSÉK entdeckten Basalkegeln der Linsenzellen ähnlich, und ich möchte denselben unter der allgemeineren Benennung „Zellkegel“¹⁾ eine Bedeutung beilegen.

3) Je nach dem Ursprungsorte der Fasern ergeben sich von selbst Verschiedenheiten für ihr späteres Verhalten. — Entstehen die Fasern in einem Gebiete, wo auch Mesenchymzellen in größerer Anzahl hinzutreten, so gehen diese mit den Fibrillen sekundär Verbindungen ein und beherrschen dann das Bild (fibrilläre Zwischensubstanz des Mesenchyms). In zellfreien resp. zellarmen Territorien dagegen können zeitweilen die Fasern vorwiegen, wobei sie aber durch Ausbildung von Grenzmembranen bald jede Verbindung mit ihrem Mutterboden verlieren (Glaskörperfibrillen).

4) Ob die Fasern genetisch der Retina oder der Linse angehören, ist von keiner prinzipiellen Bedeutung; doch spielt die Linse zweifellos bei der Bildung derselben eine große Rolle.

5) Ein Unterschied zwischen dem Glaskörper der verschiedenen Wirbeltierspezies ergibt sich nur aus der Anzahl der hinzutretenden Mesenchymzellen sowie der Ausbildung spezifischer Gebilde (Tunica vasc. lentis, Glaskörpertrichter; Kamm, Fächer etc.).

6) Ob namentlich in späteren Stadien Bindegewebsfasern auch in der bisher beschriebenen Art entstehen, muß ich dahingestellt sein lassen. — Jedenfalls werden durch die Annahme einer solchen Bildungsweise von Bindegewebsfibrillen meine Angaben, welche sich auf die allerfrühesten Stadien beziehen, nicht beeinflusst.

7) Es ergibt sich aus alledem ein Beweis dafür, daß die Produkte der verschiedenen Keimblätter nicht scharf von einander getrennt

1) Diese andere Bezeichnung in Vorschlag zu bringen, veranlaßt mich, die Tatsache, daß kegelförmige Ansätze und daraus hervorgehende Fasern stellenweise auch an den der freien Oberfläche zugekehrten Zellteilen getroffen werden. Allerdings sind sie hier viel seltener als an den basalen Teilen, was darin seine Erklärung finden mag, daß sich die freien Oberflächen der epithelial angeordneten Zelllagen selten so nahegerückt sind, daß dadurch die Möglichkeit für das Zustandekommen solcher Zellverbindungen gegeben wäre. — Besonders gut ausgebildet fand ich sie in der Gehirnanlage und dem Medullarrohr der Forelle, in dem Stadium, das unmittelbar der Lumenbildung vorausgeht, sowie zwischen Retina und Pigmentblatt beim Hühnchen und der Forelle (siehe Abb. 6, *Ib*).

werden können, im Gegenteil, daß durch selbständige Entwicklung und nachträglichem Zusammentreten der faserigen und der zelligen Elemente des embryonalen Bindegewebes schon frühzeitig die verschiedenen Keimblätter in höchst verwickelte Wechselbeziehungen zu einander treten.

8) Für die Glaskörperfrage geht daraus hervor, daß schon die Fragestellung keine richtige war, da eine Entscheidung in dem Sinne, ob „ektodermal“ oder „mesodermal“, gar nicht getroffen werden kann. Die Glaskörperfrage bildet ja nur einen Teil der Bindegewebsfrage im allgemeinen, die selbst durch obige Mitteilung in einem neuen Lichte erscheint.

Freiburg i. Br., Weihnachten 1903. (Eingegangen am 2. Januar 1904.)

Nachdruck verboten.

Sulle „terminazioni nervose a paniere“ del GIACOMINI, nei muscoli dorsali degli Anfibî anuri adulti.

per GIULIO CECCHERELLI, studente di Medicina.

[Istituto d'Anatomia umana normale della R. Università di Siena, diretto dal Prof. BIANCHI.]

(Con 6 figure.)

Il Prof. GIACOMINI, in una lunga serie di ricerche fatte in varii gruppi di vertebrati inferiori (Selaci, Teleostei, Anfibî urodeli nello stadio larvale e adulti e nelle larve degli Anfibî anuri) descrisse nel 1898 degli speciali apparati nervosi all'estremità delle fibre muscolari dei miomeri, che per la loro forma caratteristica chiamò „terminazioni a paniere“. I nervi, prima di dare queste terminazioni sulle fibre muscolari, formavano dei plessi a maglie molto strette, nella faccia craniale e caudale di ogni miocomma e l'estremità di ciascuna fibra muscolare dei miomeri era circondata da una maglia di questo plesso. Raddrizzandosi poi ogni fibra nervosa verso le fibre muscolari, dopo uno strozzamento preterminale molto accentuato, si sfioccava in filuzzi esilissimi varicosi anastomizzantisi fra di loro mediante rami laterali e che involgevano a paniere la testa di ogni fibra muscolare dei miomeri. Queste strutture nervose furono dall'Autore, per gli Anfibî urodeli adulti, descritte non solo nei muscoli del dorso, ma anche nei muscoli degli arti. In questi ultimi rinvenne anche i primi abbozzi dei Fusi neuro-muscolari e delle primitive terminazioni sul tendine.

Prima di queste ricerche del GIACOMINI erano state dal RETZIUS, in un suo lavoro, figurate delle terminazioni a grappolo nell'estremo delle fibre muscolari della Mixine glutinosa. Il GIACOMINI interpretò questa figura come riferentisi a strutture molto simili a quelle da lui descritte nei vertebrati auzidetti.

Nessun altro lavoro è stato fatto posteriormente su questo argomento che mirasse a ricercare se questi apparati fossero anche in altri animali oltre che in questi, dove furono descritti dal loro scopritore.

Studiando io le terminazioni nervose nei muscoli del tronco degli Anfibi anuri adulti (*Bombinator igneus*, *Rana esculenta* e *Bufo viridis*), in numerosi preparati fatti, ho potuto osservare delle tipiche terminazioni a paniere all'estremità delle fibre muscolari dei miomeri. Siccome, come ho già detto, per gli Anfibi anuri adulti, non erano state fin ora osservate, non credo del tutto privo di interesse che le descriva, tanto più che l'interpretazione loro viene a rafforzare il concetto formulato dal GIACOMINI sulla loro essenza di organi di senso muscolare. I metodi di cui mi sono servito sono; in primo luogo, il metodo della impregnazione aurica secondo Ruffini, che mi ha dato ottimi risultati; e secondariamente ho fatto dei preparati di controllo col metodo vitale di Erlicki col Bleu di metilene.

Descriverò queste terminazioni, dapprima nel *Bombinator*, quindi nella *Rana* ed infine nel *Bufo*, seguendo in ciò la classificazione data dal GEGENBAUR la quale è in stretto rapporto coll'evoluzione progressiva di queste specie, mentre che la tipicità di questi apparati nervosi va lievemente decrescendo in questo stesso ordine.

Bombinator igneus. Esemplari adulti. Nei muscoli del dorso di questi Anfibi, sulle due faccie di ogni miocomma si nota un plesso a larghe maglie di fibre mieliniche intercalato da qualche fibra amielinica. Questo plesso è situato sulla faccia craniale e caudale di ciascun miocomma addossato al punto d'impianto delle fibre muscolari dei rispettivi miomeri. Per questa disposizione, ad un osservazione superficiale, può sfuggire la vista di queste fibre nervose e solo dopo una dilacerazione più accurata esse si rendono evidenti insieme alle terminazioni. Questo plesso è formato da maglie piuttosto ampie che abbracciano la base di due o tre fibre muscolari. Una fibra mielinica dividendosi più volte dicotomicamente, talora in modo perfetto, viene a dare origine a molte fibre figlie, le quali si accollano ad altre vicine e di diversa derivazione, per staccarsi da esse poco dopo, formando così una serie di maglie di svariate forme, che costituiscono in definitivo il plesso descritto. Queste fibre mieliniche sono assai larghe e piatte a forma di nastro. Oltre a queste vi sono ancora intercalate alcune fibre pallide,

di cui talora è facile vedere l'origine da una fibra mielinica dopo un forte strozzamento preterminale, tal'altra invece, data la lontananza dal punto di origine e la lunghezza della fibra pallida, non si vede bene questo fatto, ma in ogni caso molte delle fibre amieliniche che qui si vedono derivano da fibre mieliniche del plesso, se si eccettuano poche che sono fibre vasomotorie. Talora una fibra mielinica che decorre perpendicolarmente all'inserzione del miomero lascia ai due o tre ultimi strozzamenti del Ranvier altrettante fibre pallide che terminano ognuna su una fibra muscolare distinta.

Comunque originatesi le fibre amieliniche tendono sempre piegandosi quasi ad angolo retto verso le fibre muscolari dei miomeri e qui terminano nel modo seguente.

Raggiunta l'estremità di una fibra muscolare il cilindro dell'asse si divide in molte fibre esili e varicose che ne abbracciano da ogni lato la testa. Le varicosità sono molto regolari e i piccoli punti ingrossati adagiati sul sarcolemma sono riuniti da altrettanti archettini esilissimi

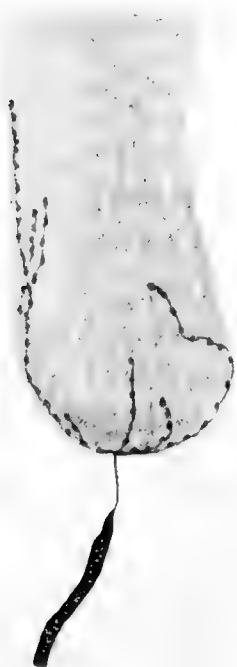


Fig. 1.



Fig. 2.

Fig. 1. Muscoli del dorso di *Bombinator igneus*. Terminazione a paniere tipica. Metodo al Cloruro d'oro sec. RUFFINI. Zeiss oc. 8, obbietto: 8.

Fig. 2. Muscoli del dorso di *Bombinator igneus*. Terminazione a paniere su una serie di fibre muscolari. Metodo RUFFINI. Zeiss oc. 8, obbietto: 8.

che stanno molto sollevati sul sarcolemma stesso (fig. 1 e 2). Queste fibre si dividono più volte dicotomicamente, ovvero mandano dei ramuscoli laterali; ma nei miei preparati non ho mai visto anasto-

mizzarsi fra di loro a formare una reticella. Nella fig. 2 si vede come una fibra pallida si divida dicotomicamente in due fibre secondarie, le quali indipendentemente forniscono ognuna una fibra muscolare della „terminazione a paniero“. Oltre a ciò si vede anche come una sottilissima fibra amielinica vada a dare una „terminazione a paniero“, molto semplice e ridotta a due rami secondari soltanto, su una fibra muscolare molto esile. Questo fatto l'ho trovato costante per le fibre muscolari di piccolo calibro che sono assai abbondanti. Le ultime ramificazioni del cilindro dell'asse vanno molto in alto nelle fibre muscolari e talora non si arriva a seguirle a causa di guasti avvenuti nella dilacerazione. Non sempre però le cose avvengono in un modo così tipico, ma talora questi apparati pur conservando tutte le caratteristiche differenziali che li distinguono, si fanno più verso il corpo della fibra muscolare. Talora infatti, dopo il solito strozzamento preterminale, una fibra pallida si sfiocca su una fibra muscolare più o meno lungi dalla sua estremità. Le fibre che derivano dallo sfioccamento decorrono parallelamente all'asse della fibra muscolare con tendenza ad avvolgerla.

Fra questi due estremi in alcuni preparati si vede un termine di mezzo, rappresentato da una terminazione che si fa sul corpo della

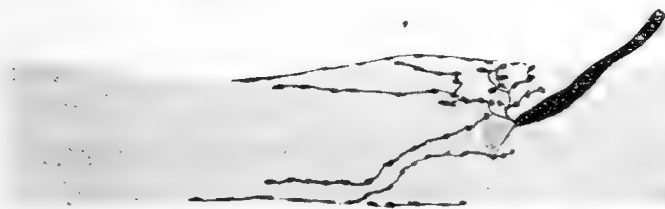


Fig. 3. Muscoli dorsali di *Bombinator igneus*. Terminazione a paniero sul corpo della fibra muscolare. Metodo RUFFINI. Zeiss oc. 8, obbiect: 8.

fibra muscolare ma che manda dei rami verso l'estremità e la ricinge ad ansa, avvolgendola da ogni lato e formando una vera e propria „terminazione a paniero“. In alcuni punti, dove la dilacerazione è ben riuscita, si vede che le fibre muscolari sono fornite ad ogni estremo di una „terminazione a paniero“. Vi sono intercalati nuclei chiari e grandi. Infine debbo dire che in questi muscoli dorsali non ho trovato mai Fusi neuro-muscolari, nè Piastre terminali di Ciaccio. *Rana esculenta*. Individui adulti. Nei muscoli dorsali, sulla faccia craniale e caudale di ogni miocomma vi è, come nel *Bombinator*, un plesso di fibre mieliniche e amieliniche. Le fibre costituenti questo plesso, dopo

lo strozzamento preterminale molto accentuato, ridotte a fibre pallide molto sottili, si dirigono verso l'estremo delle fibre muscolari del mio-mero e qui danno la „terminazione a panier“ un pò più semplice e meno estesa che nel Bombinator.

Nella figura 4 si vede come i rami che danno questa terminazione sono molto più grossolanamente varicosi di quello che siano nel Bombinator, in modo che non si può più parlare di piccoli punti di sostanza nervosa riuniti regolarmente da archettini esili, ma piuttosto



Fig. 4.

Fig. 4. Muscoli del dorso della *Rana esculenta*, Terminazioni a panier tipiche in varie fibre muscolari. Metodo RUFFINI. Zeiss oc. 8, obbiet: 8.



Fig. 5.

Fig. 5. Muscoli del dorso della *Rana esculenta*, Terminazione a panier. Metodo d'ERLICKI. Zeiss oc. 8, obbiet: 8.

di zolle più o meno estese e irregolari riunite da tratti più sottili. Anche nella *Rana* non ho visto anastomosi fra le diverse fibre terminali e solo si notano dei rami secondari che si originano dal lato di ogni filamento, oppure delle divisioni dicotomiche di essi. Anche nella figura 5, la quale è ricavata da un preparato fatto col metodo d'ERLICKI, si vede che la terminazione conserva la sua forma caratteristica, ed anche qui è evidente una fibra che si origina da uno strozzamento del Ranvier. Talora una fibra sola fornisce molte terminazioni a fibre muscolari vicine. Spesso la terminazione si fa un po' discosto dalla estremità della fibra, sul corpo di essa, pur conservando le caratteristiche

speciali che la fanno sempre riconoscere dai Cespugli del KÜHNE. Vi sono nuclei chiari, specialmente laddove il cilindro dell'asse dà le sue prime diramazioni. Anche nella *Rana esculenta* nei muscoli dorsali non ho fin ora trovati Fusi neuro-muscolari nè Piastre terminali di CIACCIO.

Bufo viridis. Esemplari adulti, come nelle specie anzidette, nei muscoli dorsali di questo Anfibio vi sono plessi di fibre mieliniche addossati alle due faccie dei miocommi. Queste fibre hanno le stesse caratteristiche. Sono allargate, nastriformi e danno origine a fibre pallide molto sottili che hanno un decorso più o meno rettilineo odondulato, e una lunghezza variabile.

Raggiunto l'estremo di una fibra muscolare dei miomeri, una fibra pallida si divide in ramuscoli grossolanamente varicosi che non costituiscono una reticella, ma che mandano dei rami laterali e si dividono dicotomicamente come nel *Bombinator* e nella *Rana*. Talora, come nella fig. 6, dalla terminazione che si fa su una fibra muscolare parte un esile ramo che dopo avere forniti due filuzzi alla fibra stessa va ad accollarsi ad un'altra vicina, dividendosi più volte alla sua estremità. A questa stessa fibra muscolare poi vanno nella sua parte superiore, altri filuzzi nervosi provenienti da una fibra muscolare vicina e che fanno le veci di una tipica „terminazione a panier“ che qui vi manca. Disposizioni simili si ripetono spesso. Oltre a ciò in questa stessa figura si vede, come un filamento non più vari-



Fig. 6. Muscoli del dorso di *Bufo viridis*. Terminazione a panier in tre fibre muscolari. Metodo RUFFINI. Zeiss oc. 8, obbietto: 8.

coso, ma rettilineo e uniforme, molto sottile, si dirige in alto e non si può seguire oltre, per delle lesioni prodotte nel preparato a causa delle manualità di dilacerazione. Spesso anche nel *Bufo*, la terminazione si fa lungi dall'estremo della fibra muscolare, anzi in questo è assai più frequente. Ripeterò anche per il *Bufo viridis*, ciò che ho detto per il *Bombinator* e per la *Rana*; cioè che nei muscoli dorsali di questo animale non ho mai trovati Fusi neuro-muscolari, ne Piastre terminali di CIACCIO.

Nei muscoli dell'addome e degli arti di questi anfibî non ho mai ritrovato le „terminazioni a paniere“.

Riassumendo ora i fatti sopra esposti posso dire che nei muscoli dorsali del *Bombinator igneus*, della *Rana esculenta* e del *Bufo viridis* si nota:

1° Un plesso di fibre mieliniche intercalato da fibre amieliniche sopra tutte e due le faccie di ogni miocomma.

2° Delle „terminazione a paniere“ che abbracciano l'estremo delle fibre muscolari dei miomeri o che si fanno su un punto un poco discosto da questo estremo e che si presentano con modalità morfologiche molto variabili, sebbene tutte ripetenti le linee generali di un tipo unico.

3° L'assenza di Fusi neuromuscolari e di Piastre terminali di CIACCIO.

Cercherò infine di fare qualche considerazione sopra l'interpretazione fisiologica che già il GIACOMINI dette di queste terminazioni, cioè di „organi di senso muscolare“. Io associo il mio debole parere a quello autorevole del GIACOMINI per molte ragioni che verrò esponendo. Egli mise prima di tutto in stretto rapporto i due fatti seguenti: presenza di terminazioni a paniere, assenza dei Fusi neuro-muscolari e di altri organi di senso muscolare — Solo nei muscoli degli arti degli Anfibi urodeli adulti trovò accanto alle „terminazioni a paniere“ i primi abbozzi dei Fusi, e delle Piastre terminali. Nei muscoli del dorso degli Anfibi anuri adulti, dove ho trovato queste terminazione, mancano tutti gli altri apparati di senso muscolare. Potrebbe forse alcuno obiettare che queste strutture fossero legate a dei gruppi di muscoli speciali (es. muscoli del dorso), ma il solo fatto della loro presenza anche nei muscoli degli arti degli Anfibi urodeli adulti vale a smentire questo dubbio. Piuttosto è logico il pensare che negli Anfibi anuri adulti siano rimasti soltanto presenti nei muscoli del dorso, perchè questi, fra tutti i gruppi muscolari, hanno subito un grado di evoluzione minore e ciò in rapporto al fatto che la funzione loro allo stato larvale si è poco modificata nello stato adulto, come anche alla struttura che si è conservata metamerica in modo tipico. Se prendiamo invece a considerare il grande sviluppo dei muscoli degli arti in questi Anfibi anuri, in rapporto ad una perfezionata e più attiva funzionalità loro, come ad esempio quella del salto, in cui sopra tutto è necessario che vi sia una grande regolarità ed equilibrio fra la resistenza e la tensione del tendine e la brusca contrazione delle masse muscolari che ad esso si inseriscono, si comprende bene, che qui siano presenti apparati di senso muscolare più perfezionati delle „terminazioni a paniere“ rappresentati per il tessuto muscolare dai Fusi neuro-muscolari e per il tendine dalle Piastre terminali di CIACCIO.

Una legge generale che regola l'evoluzione degli organi in rapporto coll'evoluzione delle funzioni è quella del successivo accentramento o specializzazione di dati gruppi di cellule e di tessuti per una data funzione, in modo, che le singole forze dapprima sparse e poco attive, riunendosi e perfezionandosi, possano meglio corrispondere allo scopo di migliorare la funzione. Ciò è logico che avvenga anche per il senso muscolare. Infatti le terminazioni a paniere sono molto diffuse e si può dire che ogni fibra muscolare ne presenti una per ogni suo estremo. La loro struttura è molto semplice e si rinven- gono nei vertebrati inferiori (Pesci, Anfibi urodeli, e Anfibi anuri limi- tato in questi ai muscoli del dorso). Nei muscoli degli arti degli Anfibi urodeli adulti si abbozzano intanto, i Fusi neuro-muscolari e le Piastre terminali, di cui si trova qualche forma primitiva anche nei pesci (Raia, Tinca). Tanto i Fusi che le Piastre terminali sono apparati più complessi, in minor numero, ben individualizzati e indipendenti. E questi apparati sempre più perfezionandosi e complicandosi nelle serie animale ci porteranno alle forme complesse ed evolute dei Fusi neuro- muscolari dei Mammiferi e dell' Uomo, e dalle intrigate terminazioni muscolo tendinee di GOLGI.

Prima di terminare questa mia nota, sento il dovere di rendere i più vivi ringraziamenti al Prof. BIANCHI e al Prof. RUFFINI, per l'ospitalità e per i mezzi di studio da Essi fornitimi, nonchè per i consigli competenti e autorevoli che mi tributarono.

Bibliografia.

- GIACOMINI, E., Sulla maniera onde i nervi si terminano nei miocommi e all'estremità delle fibre muscolari dei miomeri negli Anfibi urodeli. *Monitore zoologico Italiano*, IX. Anno Aprile 1898. No. 4, p. 92—95.
- , Sulla maniera onde i nervi si terminano nei tendini e alla estremità delle fibre muscolari degli arti negli Anfibi urodeli. *Monitore zoo- logico Italiano*. IX. Anno Maggio 1898. No. 9.
- , Sulla maniera onde i nervi si terminano nei miocommi e nelle estre- mità delle fibre muscolari dei miomeri nei Teleostei. *Atti della R. Accademia dei Fisiocritici in Siena*. Anno 1898. Fascicolo IV. Adunanza ordinaria del 29 Giugno. Processi verbali, p. 371.
- , Sulla maniera onde i nervi si terminano nei miocommi e nelle estre- mità delle fibre muscolari dei miomeri nelle larve degli Anfibi. *Atti delle R. Accademia dei Fisiocritici in Siena*. Anno 1898. Fascicolo 4. Adunanza ordinaria del 4 Luglio. Processi verbali, p. 375.
- Sulla maniera onde i nervi si terminano nei miocommi e nelle estre- mità delle fibre muscolari dei miomeri nei Selaci. *Atti della R. Acca- demia dei Fisiocritici in Siena*. Anno 1898. Fascicolo 8. Adunanza ordinaria del 14 Novembre. Processi verbali, p. 860.
- RETZIUS, G., Das Gehirn und die Augen von Myxine. *Biolog. Unters. Neue Folge*, 1892, Bd. III, Tab. XV, Fig. I.

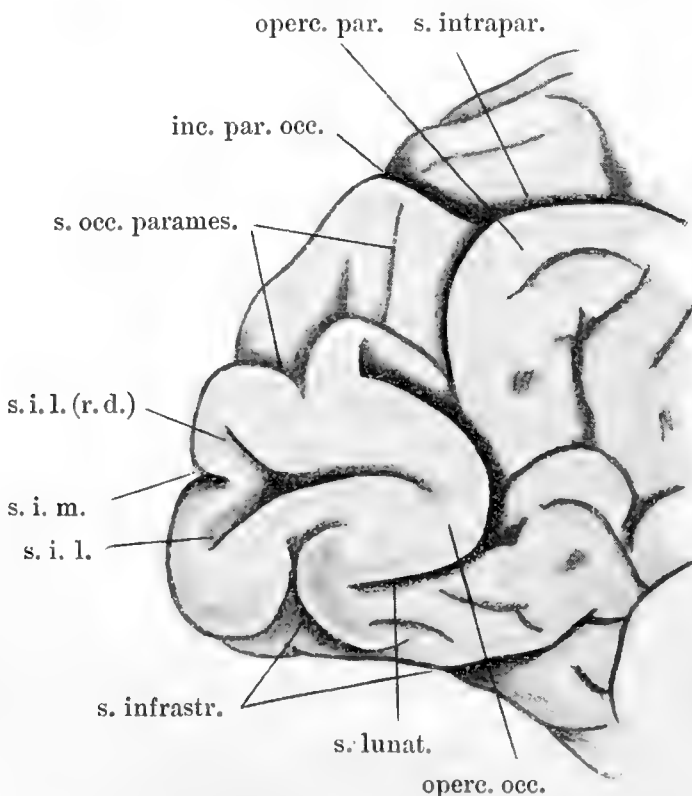
Nachdruck verboten.

The Morphology of the Occipital Region of the Cerebral Hemisphere in Man and the Apes.

By G. ELLIOT SMITH, Cairo.

With 9 Figures.

Since my preliminary note on the so-called "Affenspalte" in the Human (Egyptian) Brain¹⁾ was written I have made a minute examination of the superficial form and the internal structure of the occipital region in more than 400 human and an almost equally large series of Simian cerebral hemispheres. The results of this investigation have been embodied in a memoir which is now being published in the "Records of the Egyptian Government School of Medicine (Vol. II)."



Some of the chief conclusions are summarised in this note: but the reader must consult the complete work for a fuller presentment of the facts and the arguments which have led me to adopt the views stated here.

It is easy to select examples from the series of Egyptian and Soudanese brains in my possession in which the pattern formed by the occipital sulci on

Fig. 1. The lateral aspect of the right occipital region of the brain of a male adult Egyptian.

the lateral surface of the hemispheres in individual Anthropoid Apes is so exactly reproduced that the identity of every sulcus is placed beyond all reasonable doubt. The lateral aspect of the right occipital region of an adult Egyptian Fellah represented in Figure 1

1) Anat. Anzeiger, Bd. 24, No. 2/3.

presents a sulcus lunatus ("Affenspalte"), an occipital operculum and a Y-shaped sulcus occipitalis superior (*s. i. l.*), which every impartial observer must admit to correspond to the similar features exhibited in the right cerebral hemisphere of the young Orang shown in Figure 2. Nor can there be any doubt concerning the identity of the occipital operculum and the neighbouring sulci in the left cerebral hemisphere of another adult Egyptian and the right hemisphere of a young Chimpanzee (*Anthropopithecus troglodytes* Schweinfurthi ♂ juv. from the Niam-niam country), which have been represented in juxta-

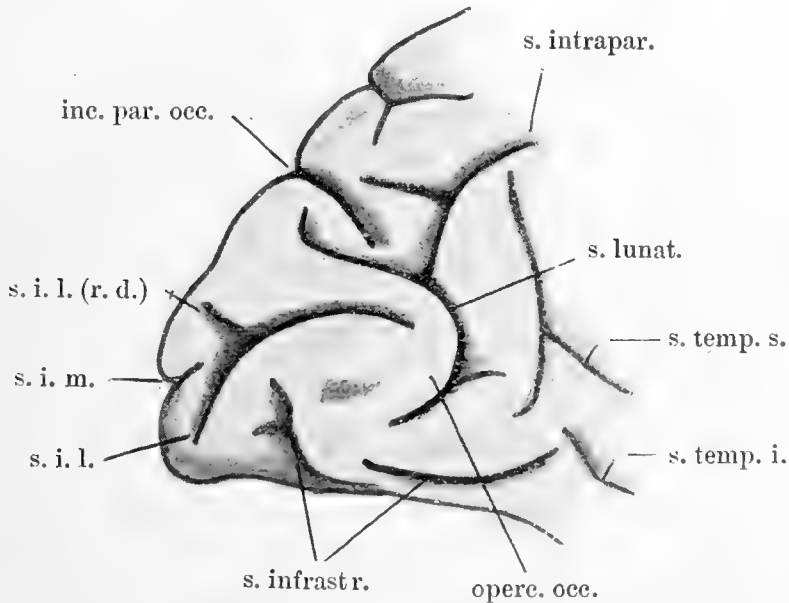


Fig. 2. The corresponding region in an Orang. *s. i. l.* sulcus occipitalis intra-striatus lateralis (occ. superior). *s. i. l. (r. d.)* ramus dorsalis *s. occ. i. l.* *s. i. m.* sulcus occipitalis intra-striatus mesialis (retrocalcarinus, "calcarine fissure" of most writers). *s. infrast.* sulcus occipitalis infra-striatus (occ. inferior).

position in Figure 3. And if we take individual examples of Gorilla-brains it becomes still easier to match the occipital pattern of each of them in numerous human brains. The grouping of the occipital sulci represented in one of the Gorilla-brains described by BEDDARD (Proc. Zool. Soc., 1899, Figure 7, p. 73) and the writer (Catalogue of the Royal College of Surgeons' Museum, specimen number 660) is particularly common in the brains of Egyptians and Soudanese. Although the specimens represented in Figures 1 and 3 are by no means exceptional, the resemblance to the Simian pattern of sulci is as a rule not quite so obvious as it is in these cases: so that it is easy to appreciate the difficulties which have beset investigators of European types of brain and to understand the reasons for the common belief in the absence of the supposed distinctively Simian sulci on the lateral aspect of the occipital region of the human brain. In the series of

human brains that I have studied it is possible to recognise every transitional stage in the disintegration of such characteristically pithecoïd types as are represented in Figures 1 and 3 and to identify in the maze of irregular sulci of most human brains the undoubted homologues of the occipital sulci of the Apes.

In this note I wish especially to call attention to a means not only of checking the evidence of mere surface-anatomy but also of absolutely demonstrating the homology of the sulcus lunatus of the human brain with the "Affenspalte". This new criterion is afforded by the study of the distribution of the stria Gennari in the occipital cortex. This white line is so sharply defined in part of the occipital cortex in Man and the Apes that the stria-bearing region — or "area

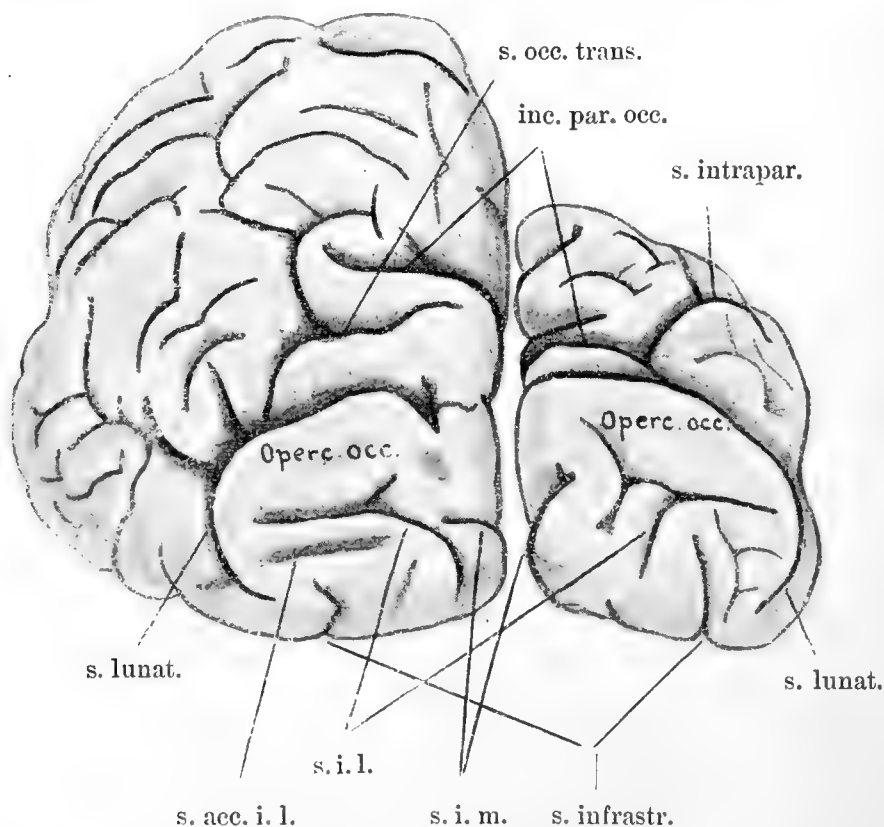


Fig. 3. The caudal aspects of the right cerebral hemisphere of a young Chimpanzee (*Anthropopithecus troglodytes* Schweinfurthi from the Niam-Niam Country) and the left cerebral hemisphere of an adult male Egyptian.

striata", as we may call it — can be mapped out in sections of the fresh brain with absolute exactness. The stria Gennari stops so abruptly on all sides that its edges are plainly visible to the naked eye: it thus affords us a simple and sure means of identifying a definite area, which there is every reason for regarding as homologous in the brains of the various Primates.

Much as writers on this subject differ as to the exact limits of the cortical "visual centre" I think that it is now generally recognised that the area striata forms the essential part of the receptive apparatus for visual impressions.

The area striata is situated partly on the mesial and partly on the lateral aspect of the hemisphere and the exact proportion of the pars mesialis to the pars lateralis varies in different Apes and in Man. The great distinctive feature of the area striata (when contrasted with most other regions of the neopallium) is the fact that it undergoes little if any increase in size in the series consisting of the old world Apes and Man: and, as the neopallial region immediately in front of the lateral part of the area striata undergoes a progressive expansion, the stria-bearing cortex gradually becomes pushed on to the mesial surface. In many human brains the area striata becomes wholly relegated to the mesial surface: but in other cases more than a quarter of it may still retain its primitive situation on the lateral surface. In the smallest Cercopithecidae, in which the great parietal expansion has not yet become specially pronounced, the pars lateralis may include as much as one half of the stria-bearing cortex.

The area striata begins (on the mesial surface) a short distance behind and on a slightly lower level than the splenium of the corpus callosum: at first it is a narrow band but it rapidly broadens (i. e. its depth or vertical extent increases) as it is traced backward; and on the occipital pole it occupies the whole depth of the mesial surface. In such Apes as the Cercopithecidae it occupies the whole depth of the lateral surface of the hemisphere from the dorso-mesial edge above to the ventro-lateral edge below: and it extends forward as far as the free margin of the occipital operculum in most cases. Thus the area striata is separated from the floor of the Sulcus lunatus by the distance between the latter and the free edge of the operculum. In those Apes, such as many examples of Cebus, in which there is no occipital operculum the stria Gennari extends as far as the caudal lip of the vertically incised sulcus lunatus. The occipital operculum is, in fact, a kind of mushroom-like outgrowth formed by the forward expansion of the area striata — the superficial layer of the mushroom. It is therefore not certain whether we are justified in speaking of the sulcus lunatus ("Affenspalte") as being strictly homologous in the brains of various Apes, for, although the superficial layer of its caudal lip, whether the latter be operculated or not, is formed of area striata the distance between the floor of the sulcus and the edge of the operculum (or of the area striata) is variable.

In the higher Cercopithecidae, such as the genera *Papio* and *Semnopithecus*, and in the Simiidae the operculum seems to be partly rolled back, as it were, by the expansion of the rest of the neopallium. In such cases it often happens that the stria Gennari does not reach quite as far forward as the edge of the operculum but ceases several millimetres behind it. More often than not this happens also in the human brain: but the edge of the area striata is always sufficiently near to the sulcus lunatus to establish the identity of the latter. In a considerable proportion of human brains the stria Gennari ceases exactly in the caudal lip of the sulcus lunatus (Fig. 4) or in the free edge

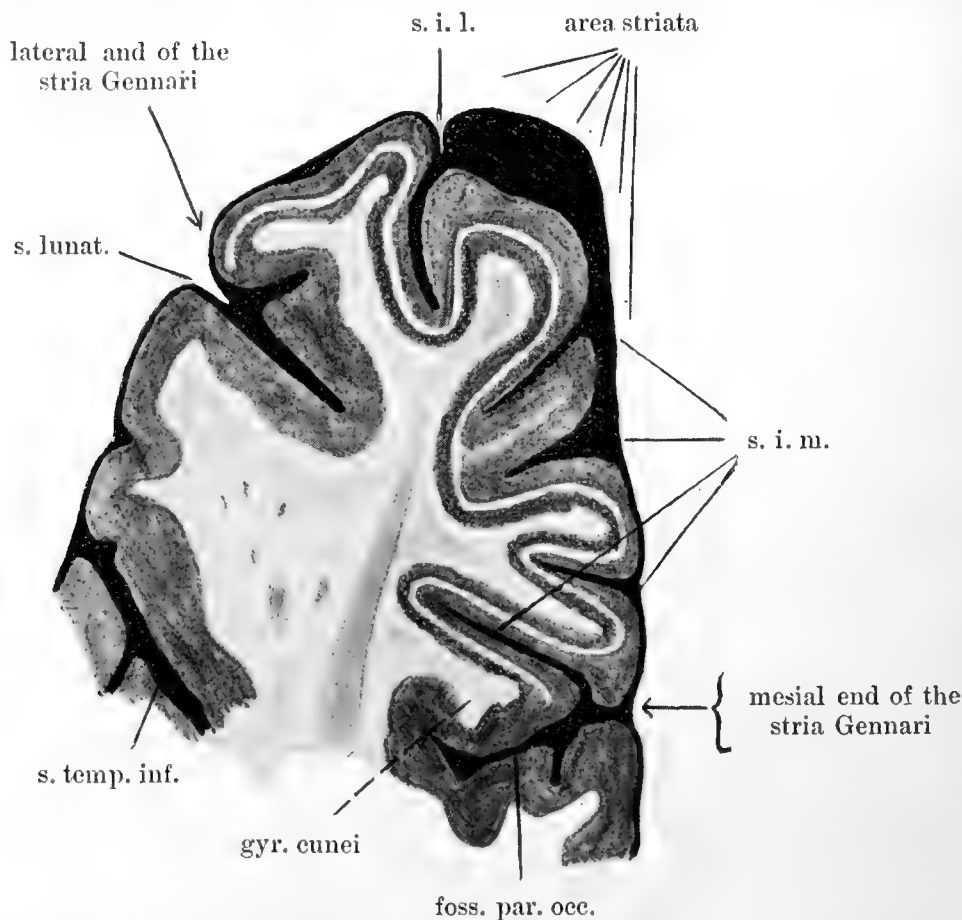


Fig. 4. A horizontal section through the occipital region of the right cerebral hemisphere of an adult Egyptian to show the relationship of the stria Gennari to the sulcus lunatus ("Affenspalte") and intrastriate sulci. *s. i. l.* sulcus occipitalis intrastratus lateralis (occ. superior). *s. i. m.* sulcus occipitalis intrastratus mesialis (retrocalcarinus).

of the operculum when it is present: and the coincidence of the two is as definite as it is in the Cebidae and such Cercopithecidae as *Macacus* and *Cercopithecus*. Such cases afford us quite conclusive and irrefutable evidence of the correctness of the identification of the sulcus lunatus. I have examined the distribution of the stria Gennari in relation to the furrow which, from a mere study of the surface, seemed

to be the sulcus lunatus in more than 200 human brains and a large series of Apes and have been able to demonstrate its value as the one decisive criterion in the sure identification of the "Affenspalte". It is clear that it is the rapid expansion of the area striata which calls the sulcus lunatus into being.

The other effects of its growth vary considerably in different genera.

In most Apes the whole of the mesial part of the area striata becomes deeply involuted so that a vertical section through its posterior (i. e. broader) part (e. g. in a *Cercopithecus aethiops*) presents the peculiar appearance represented in Figure 5. None of the area striata is exposed on the surface but the whole of the walls of the deep furrow which most writers would call "calcarine" (*s. i. m.*) is formed of cortex containing the stripe of GENNARI. The result of this infolding of the whole breadth of the area striata is the formation of a very deep fossa which extends forward to the region where the stria-bearing region is much narrower: consequently the walls of the anterior part of the "fossa striata" (as we may call it) are not wholly formed of area striata, because the latter is much too narrow and forms only the deeper part of the furrow (Fig. 6). Still further forward the fossa is prolonged

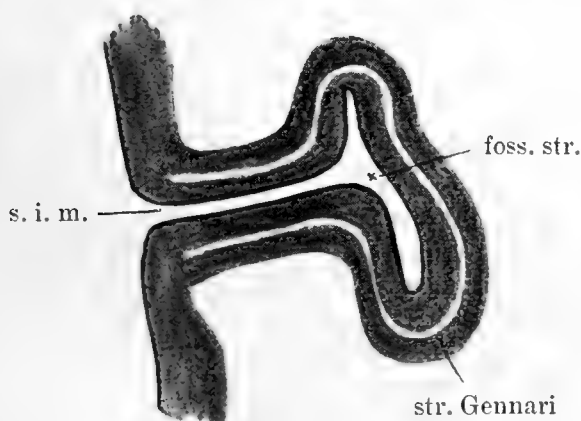


Fig. 5.

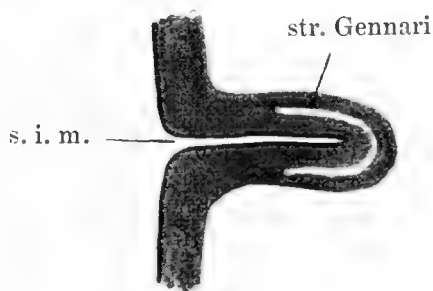


Fig. 6.

Fig. 5. Transverse section (vertical) through the posterior half of the so-called "calcarine" sulcus in an Ape (*Cercopithecus aethiops*), to show that the furrow is really a complete involution of the cortical area containing GENNARI's stria — a fossa striata (occipitalis).

Fig. 6. A corresponding section through the same hemisphere further forward. The area striata is narrower but the furrow is the forward prolongation of the complete striate involution, hence its walls are only partially formed of the stria-bearing cortex.

beyond (i. e. in front of) the area striata into the gyrus fornicatus. The study of such a section as that represented in Figure 5 can leave us in no doubt as to the causal relationship between the so-called "calcarine" furrow and the folding of the area striata. In other words

the "calcarine fissure" is merely the involution of the whole stria-bearing cortex.

If the lips of the fossa striata be drawn apart in the fresh brain of almost any of the Apes, the condition represented in Figure 7 will be exposed. The area striata is a broad, flat, deeply depressed area, whereas the gyrus fornicatus, which is partly submerged in the anterior

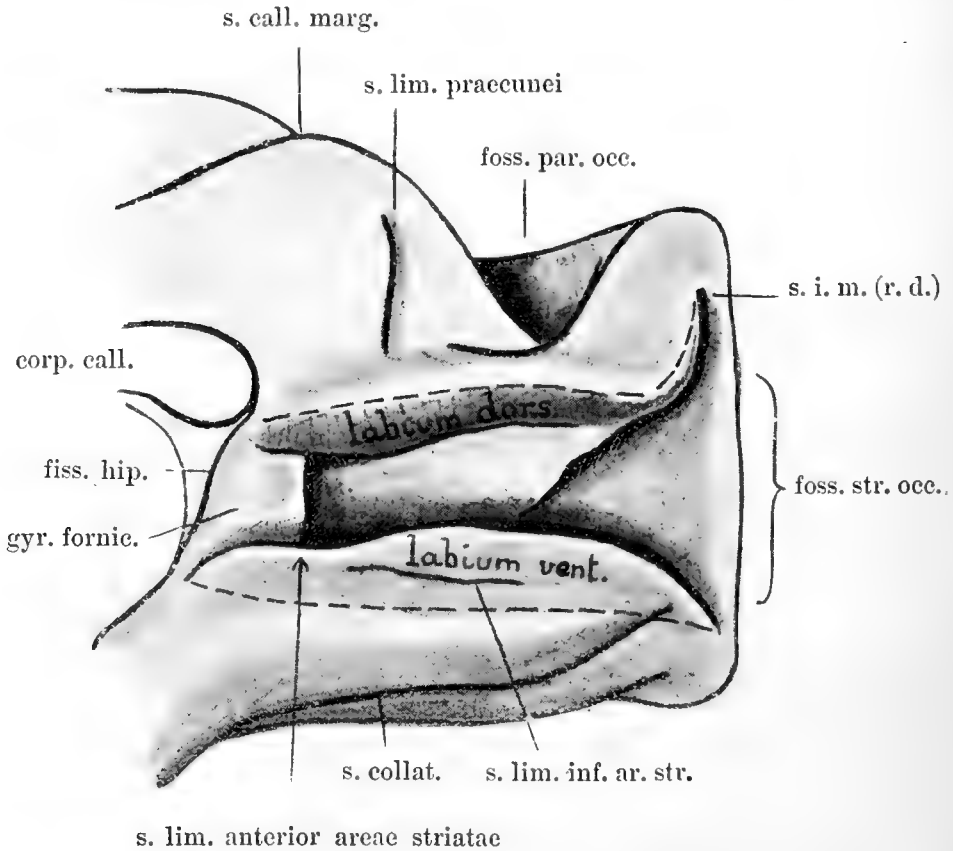


Fig. 7. The mesial aspect of the right occipital region of a *Cercopithecus aethiops*, in which the lips of the fossa striata and of the fossa parieto-occipitalis have been drawn apart. The dotted lines represent the edges of the lips. *s. lim. anterior areae striatae* = sulcus occipitalis, praestriatus = sulcus calcarinus proprius hominum. *s. i. m. (r. d.)* = ramus dorsalis of the fossa striata = so-called "fissura calcarina".

part of the fossa, is a prominent vertical column. Between these two regions there is a slight vertical furrow, because the adjacent parts of the area striata and the gyrus fornicatus are placed at right angles the one to the other: in some cases, however, there is no distinct angle between the two surfaces. If a horizontal section be made through the fossa striata the vertical furrow (when present) will be found to coincide exactly with the anterior edge of the stria Gennari; to be, in fact, a sulcus limitans anterior areae striatae or, to use a less ponderous name, a sulcus praestriatus. It is, however, hardly a true sulcus, for at most it is a shallow open furrow. It is almost

parallel to the hippocampal fissure, from which it is separated by the gyrus fornicatus: into the latter the so-called "fissura calcarina" — the superficial cleft formed by the meeting of the two lips of the fossa striata — appears to cut deeply in the undisturbed hemisphere.

The lower lip of the fossa striata in *Cercopithecus* (and many other Apes) is often indented by a shallow furrow, which is a sulcus limitans inferior areae striatae (Fig. 7). This furrow is not visible until the lips are drawn apart.

The posterior end of the fossa striata bends downward and forms the lower limb of the apparently bifid caudal extremity. The upper limb (*s. i. m.* [*r. d.*]) is formed as a kink in the dorsal lip or as a cleft between the posterior end of the opercular upper lip and the large depressed caudal part of the area striata (Fig. 7). In those brains (e. g. *Semnopithecus*) in which the upper lip of the fossa striata is not operculated the posterior end of the fossa striata is not bifid. In *Semnopithecus* there is a very large lower operculum, which overlaps the deeper wall of the fossa, and no upper operculum: the posterior part of the area striata (in that genus) usually becomes exposed on the surface (of what most writers call the "cuneus") and a sulcus limitans superior areae striatae makes its appearance. This may also happen in some cases in *Hylobates* and the other Anthropoid Apes.

In the human brain a vertical section through any part of the posterior half of the area striata presents a very different appearance (Fig. 8) to that of the corresponding section in an Apes' brain (Fig. 5). The whole of the area is not folded inward as it is in *Cercopithecus*: a comparatively shallow axial furrow has developed (*s. i. m.*) — a sulcus intrastriatus, as we may call it — and a considerable part of the area striata is not involved in its formation, but lies on the surface forming part of the cuneus and lingual gyrus. In most cases definite limiting furrows — the superior in the cuneus, and the inferior in the lingual gyrus — are developed opposite the edges of the stria Gennari. Although both the fossa striata of the Apes and the sulcus intrastriatus of Man are formed by the involution of the area striata they are not strictly homologous, because the former consists of a folding of the whole area, whereas the latter is a mere pucker in its surface. The depth and position of the intrastriate sulcus (or sulci, for it is often represented by several furrows) are subject to a very wide range of variation in the human brain. It is the furrow which in previous works I have called "sulcus retrocalcarinus". It may consist of one simple furrow in the axis of the area striata or it may consist of several furrows separated by gyri (exposed or submerged). Its caudal

extremity may be bifid or in many cases there may be a sulcus retrocalcarinus verticalis near the caudal margin of the hemisphere. As the strict application of the term "retrocalcarinus" will lead to undesirable ambiguity and confusion (as I shall show later) I shall use the term sulcus intrastratus mesialis, in reference to the characteristic situation of this series of furrows within the mesial part of the cortical area which contains the stria Gennari.

If we examine the relationship of the area striata to the anterior part of the "calcarine fissure" (of most writers) [the true calcarine sulcus (mihi), the "anterior calcarine fissure" of CUNNINGHAM] we shall find that in most cases the ventro-caudal wall of this furrow contains the stria Gennari, which stops opposite its floor (Fig. 9). The true

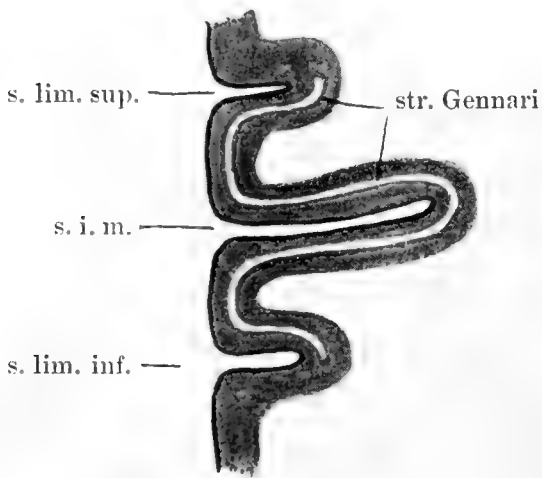


Fig. 8.

Fig. 8. Vertical section through the area striata in an adult human brain in a plane corresponding to that shown in Figure 5.

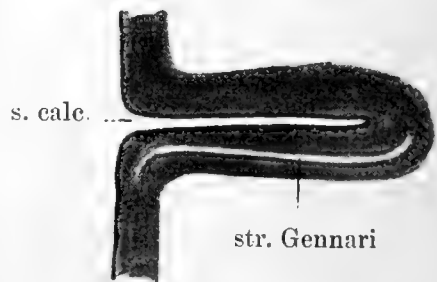


Fig. 9.

Fig. 9. A section across the true calcarine sulcus (s. occ. praestriatus) in the human brain. The ventral lip only is formed of area striata.

calcarine sulcus of the human brain thus forms the boundary between the striate visual cortex and the gyrus fornicatus: it is undoubtedly formed along the line of separation of two cortical areas of different physiological functions as the result of their different rates of growth. It is in no sense homologous to the so-called "calcarine fissure of the Apes", in which its only true homologue is the insignificant sulcus limitans anterior areae striatae (sulcus praestriatus) buried in the anterior part of the great fossa striata (Fig. 7). Thus CUNNINGHAM's statement to the effect that there is no "posterior calcarine" (retrocalcarine) sulcus in the Apes but an exceptionally extensive "anterior calcarine" (i. e. true calcarine) is practically an inversion of the true state of affairs: the so-called "calcarine" sulcus in the Apes, is, in fact, most

nearly homologous to the "posterior calcarine" seeing that both are intrastriate (compare Fig. 5 and 8). The anterior prolongation of the so-called "calcarine fissure" of the Apes does not pursue a course along the boundary between the area striata and the gyrus fornicatus (as the sulcus in the human brain does [Fig. 9]), but it cuts horizontally into the latter. The case is rendered more complicated by the fact that it sometimes happens that the so-called "calcarine" sulcus of the human brain conforms to the Simian type, i. e. there is a forward prolongation of the sulcus intrastriatus and no sulcus praestriatus (true calcarine). In the brain of a Soudanese Negro I have seen a sulcus praestriatus submerged in the forward prolongation of a sulcus intrastriatus such as I have described in *Cercopithecus* (Fig. 7).

In most Cebidae (excepting the genera *Lagothrix* and *Ateles*) and in the smallest Cercopithecidae (most examples of *Cercopithecus* and many of *Macacus*) the lateral part of the area striata is smooth. Its anterior boundary is represented by the anterior margin of the occipital operculum and its inferior limit by a "sulcus infrastratus" (the sulcus occipitalis inferior [WERNICKE] of my previous memoirs, the sulcus occipito-temporalis lateralis¹), the sulcus occipitalis lateralis of ZUCKERKANDL²)).

In most of the Cercopithecidae (especially in *Cercopithecus*, *Macacus*, *Cynopithecus* and *Papio*) the dorsal lip of this sulcus infrastratus forms an operculum the superficial layer of which is composed of area striata. So that (as in the case of the occipital operculum and the sulcus lunatus) the edge of the stria-bearing cortex is separated from the floor of the sulcus by the breadth of the operculum.

In many human brains, when the "retraction" of the area striata brings its greater part on to the mesial surface a portion of the homologue of the infrastrate sulcus lies on the inner face of the hemisphere: this furrow is often overlapped by a distinct operculum like that of its laterally-placed homologue in the Apes.

In the genus *Cercopithecus* a faint longitudinal furrow is usually present within the lateral area striata in the larger species: in *Macacus* this furrow is often more distinct: in *Papio* (as a rule) and constantly in *Semnopithecus* and all the Simiidae a definite "sulcus intrastriatus lateralis" (the sulcus occipitalis superior of my earlier note in this Anzeiger, the "sulcus occipitalis" of ZUCKERKANDL and KOHL-

1) KOHLBRUGGE, Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol. (herausg. v. Prof. Dr. G. SCHWALBE), Bd. 6, 1903, Heft 2, p. 231.

2) Arbeiten aus dem Neurolog. Institut an der Wiener Universität (herausg. v. Prof. Dr. H. OBERSTEINER), 1904, Heft 10, p. 45.

BRUGGE) is found. It also exists in the brains of two genera of Cebidae, *Lagothrix* and *Ateles*.

In most of the hemispheres (excepting perhaps those of the genus *Papio*) in which this sulcus is well developed, a *ramus dorsalis* is also present (Fig. 1 and 2, *s. i. l. [r. d.]*) above the caudal end of the main furrow (*s. i. l.*), so that the lateral intrastriate sulci form the characteristic Y-shape. It is interesting to note that the dorsal ramus of the lateral intrastriate sulcus is formed in a manner in many respects analogous to that of the *ramus dorsalis* of the mesial intrastriate sulcus (Fig. 7, *s. i. m. [r. d.]*). It frequently happens in all of the Anthropoid Apes and especially in Man (sometimes also even in *Semnopithecus*) that accessory intrastriate sulci (*sulcus accessorius occ. sup.* of my former note) develop both below and above the main intrastriate (*s. occ. sup.*) sulcus. In the human brain these two accessory sulci often unite around the *sulcus intrastriatus lateralis (occ. sup.)* to form a U-shaped sulcus parallel to the *sulcus lunatus*. In my former note (*Anat. Anzeiger*, Bd. 24, No. 2/3, p. 77) I mistook the U-shaped compensatory sulcus for the true *s. occ. superior (intrastriatus lateralis)*.

The points that I wish to specially emphasise the foregoing account are 1) the existence of a definitely specialised cortical area striata (*Gennari*) *occipitalis*, the homology of which we can assume in all the Primates: 2) the presence of a definite *sulcus praestriatus* in most human brains (as well as in all *Prosimiae*, *Carnivora*, *Ungulata* and many other mammals): 3) the absence or subsidiary importance of this *sulcus praestriatus (vel calcarinus proprius)* in all Apes — *Hapalidae*, *Cebidae*, *Cercopithecidae* and *Simiidae*: 4) the definite limbic relation of the margins of the occipital operculum (overhanging the *sulcus lunatus*) and of the inferior occipital operculum (overhanging the *sulcus infrastratus*) to the lateral area striata: 5) the presence in most human brains (and occasionally in those of the Apes) of superior and inferior limiting sulci of the mesial part of the area striata and 6) the series of intrastriate sulci which extend along the axis of the area striata, both in its mesial and its lateral parts.

In the introductory remarks I explained that in the evolution of the Simian brain toward the human condition the area striata becomes progressively pushed back on to the mesial surface. Thus the homologue of the region which contains the caudal part of the *sulcus occ. superior (intrastriatus lateralis)* in an Ape's brain will be situated on the mesial surface of the human brain and will contain a sulcus which most writers would call "calcarine" (and in my earlier works has been labelled *retrocalcarine*). In other words parts of the so-called "cal-

carine" sulcus of the human brain are really homologous to the caudal part of the superior occipital sulcus of the Apes. If we apply the name intrastriate to the whole series it will obviate such a confusion. The fact that in many human brains both the mesial intrastriate (retro-calcarine) and the lateral intrastriate (superior occipital) furrows assume the same Y-shapes as in the Apes, although they must (for the reasons just mentioned) occupy different parts of the area striata, shows that the Y-shape is chiefly determined by the mechanical conditions operating near the caudal edge of the hemisphere. It occasionally happens, however, in the human brain (I have seen it several times) that the bifid ends of the retrocalcarine and superior occipital sulci occupy the same position in relation to the area striata (but not to the edge of the hemisphere) as they do in the Anthropoid Apes: in other words the bifid end of the superior occipital is swept on to the mesial surface and the bifid end of the retrocalcarine is placed relatively far forward. In order to adequately compare the conditions which exist in a series of Apes' brains with human specimens it is desirable to have one name for the whole retrocalcarine-superior-occipital series of furrows. I have therefore introduced the term "intrastriatus". CUNNINGHAM is the only writer so far as I am aware who has used a terminology which might serve this purpose: he calls the sulcus intrastriatus mesialis "posterior calcarine" and the s. intrastriatus lateralis "external calcarine". The use of the term calcarine in this sense seems to me to be undesirable: moreover I wish to emphasize the causal relationship which this series of furrows presents to the cortical area containing the stria Gennari.

The gradual shifting of the area striata on to the mesial surface naturally produces profound disturbance in the so-called superior occipital sulcus in the human brain. Thus it is rare to find this sulcus exhibiting such a typical Y-shaped form as is represented in Figure 1 (*s. i. l.* and *s. i. l. [r. d.]*).

The slipping-over of the area striata on to the mesial surface also exercises (indirectly) a disintegrative effect on the sulcus infrastratus (occipitalis inferior). This furrow, called into being as an inferior limiting furrow of the area striata lateralis, ceases to present this typical relation when the stria-bearing cortex retracts (or, rather, is pushed backward) in the Anthropoid Apes and in Man. Hence in these highest Primates (see Fig. 1 and 2) the inferior occipital sulcus loses the constancy of form which distinguishes it in the Cebidae and most Cercopithecidae. In many human brains an additional true infrastriate sulcus develops on the mesial surface of the hemisphere.

So far as I am aware, M. and Mde. DEJERINE are the only writers who have accurately represented the distribution of the area striata on the mesial surface of the human brain¹), and its correct relationship to the sulcus praestriatus (calcarinus proprius) and the s. intrastriatus (retrocalcarinus). In the first volume of the same work this relationship to the sulcus calcarinus (praestriatus) is also clearly demonstrated (see Fig. 223, p. 398; 224, p. 402; 228, p. 414; and 229, p. 418): and in the same volume the characteristic relationship to the sulcus lunatus ("Affenspalte") — labelled *i. o.* (sillon inter-occipital) in the DEJERINE's book — is clearly demonstrated: — Fig. 228, p. 414 and Fig. 229, p. 418. .

In many of their other Figures the lateral part of the stria Gennari is represented as being prolonged much too far forward, as a comparison with their own correct Figures (228 and 229) and my Figure 4 shows. The stria Gennari often fails to extend quite so far forward as the posterior lip of the sulcus lunatus but although I have examined more than 400 hemispheres I have never seen it extend further forward in the manner represented in many of the figures in the great treatise written by M. and Mde. DEJERINE.

The evidence afforded by the distribution of the stria Gennari absolutely demonstrates the correctness of the homology which in my former note I instituted between the sulcus lunatus in the human brain and the so-called "Affenspalte" of the Apes.

The sulcus lunatus is subject to a very wide range of variation in the human brain. I have examined it in more than four hundred brains and have never seen it exactly symmetrically disposed in the two hemispheres of one brain. In the majority of cases (in Egyptian and Soudanese brains) its posterior lip is opercular. But it may be a simple incision; and frequently some adjacent sulcus, especially the sulcus occ. transversus, may have a caudal opercular lip which simulates the true stria-bearing occipital operculum. The sulcus lunatus may extend right across the lateral aspect of the hemisphere from the dorso-mesial to the ventro-lateral edge, as in most Chimpanzees. It may be a much shorter furrow placed anywhere between these two extremes. It may be transverse, oblique or horizontal in direction. It is very frequently interrupted by a submerged "gyrus translunatus": and occasionally this gyrus comes to the surface and completely divides the lunate sulcus into a pars dorsalis and a pars ventralis. Either of these furrows may be joined to a sulcus praelunatus so as to form a pattern, which is at first sight somentral perplexing.

1) Anatomie des Centres Nerveux, T. 2, 1901, p. 240.

I have used a new nomenclature in this abstract for two reasons: 1) to emphasize the distinctive relations of the various occipital sulci to the cortical area containing the stria Gennari and 2) to call attention in an unequivocal manner to the bewildering misuse of terms in reference to the occipital region of the brain.

For example, the term "sulcus occipitalis superior" has been applied to 1) the occipital ramus of the sulcus intraparietalis (DEJERINE, op. cit., T. 1, p. 271), 2) the sulcus intrastriatus (by various writers), and 3) to the dorsal ramus of the latter (ZUCKERKANDL). The term sulcus occipitalis lateralis has been applied 1) to the sulcus lunatus (in the human brain) by EBERSTALLER and many other writers, 2) to the sulcus intrastriatus (occipitalis superior) by several writers, and 3) to the sulcus infrastrriatus (occipitalis inferior). The term sulcus occipitalis transversus has been applied to 1) the transverse caudal appendage of the intraparietal sulcus, 2) the sulcus lunatus ("Affenspalte"), 3) the sulcus occ. paramesialis (SPALTEHOLZ), and 4) the sulcus intrastriatus (occ. superior) [FLATAU and JACOBSON]. The term sulcus occ. inferior has been applied to 1) the sulcus infrastrriatus and 2) the sulcus intrastriatus (occ. superior) [ZUCKERKANDL].

This astounding confusion of terminology might be further illustrated merely by reference to the works of ZUCKERKANDL, KOHLBRUGGE and DEJERINE, already quoted; and if we seek further afield in the literature the stultifying misuse of terms becomes even more bewildering, if that be possible.

In addition to the actual abuses of terminology much confusion has been caused by misleading suggestions of homologies, which have been put forward. BURT WILDER, for example, has stated that the parietal operculum (see Fig. 1), which is formed by the operculation of the upper edge of the inferior parietal lobule in most human brains, is "analogous though probably not homologous with the occipital operculum of monkeys' brains".

Yet in the same place he represents the "exoccipital" sulcus (the so-called anterior occipital sulcus, which he regards as the homologue of the "Affenspalte") on the surface of the parietal operculum and pursuing a course at right angles to the direction of the intraparietal sulcus, from the ventral lip of which the parietal operculum (mihi) is formed. I need only refer to the detailed analysis of the literature relating to the "Affenspalte" in ZUCKERKANDL's recent memoir (op. cit. supra) for innumerable instances of the confusion resulting from erroneous suggestions regarding the homologue of the "Affenspalte" in the human brain. If we take the stria Gennari as our guide and study

the relations of the doubtful sulci to it there can then be no difficulty in identifying with absolute certainty homologous sulci in different brains. If in addition we describe the sulci in reference to their relation to the area striata, we can thereby avoid the confusion of the common nomenclature.

Perhaps the most striking result of this investigation is the demonstration of the fact that the sulci called "calcarine" in most human and all Simian brains respectively are not strictly homologous. The so-called "calcarine fissure" of the Apes is a complete involution of the whole mesial part of the area striata, a fossa striata occipitalis: whereas the similarly named furrow in the human brain consists in most cases of anterior and posterior parts which are genetically distinct — the anterior part being the anterior limiting sulcus of the mesial area striata, sulcus praestriatus, and the posterior part a mere depression in (not a complete infolding of) the mesial area striata, sulcus intrastriatus. The cortical areas in the Apes' brain, which are homologous to the ventral part of the human cuneus and the dorsal part of the lingual lobule, are buried in the fossa striata (so-called "calcarine fissure"), so that any comparisons of the cuneus of the human brain with the superficial "cuneus" of the Apes will be very misleading if the fact be ignored that the former is partly striate and partly non-striate cortex whereas the latter is wholly non-striate.

No better illustration of the limitations to the homologising of cerebral sulci could be afforded than that which I have just been discussing. Every other writer (with the exception of CUNNINGHAM) has hitherto assumed that the sulcus called "calcarine" in the Apes is a strict homologue of that similarly labelled in the human brain; but, as I have just shown, this is true only in a very limited sense. In fact, the common human condition is more nearly realised in the Lemurs and many other mammals than in the Apes.

In most mammals other than the Primates the different rates of growth of the cortical receptive centre for visual impulses (area striata occipitalis) and the gyrus fornicatus calls into being the sulcus praestriatus (splenialis, calcarinus proprius), which separates the two regions. In many mammals (such as the large Carnivora, Ungulata and Cetacea) the expansion of the area striata produces furrows within it (intrastriate sulci). The direction of these furrows is determined by purely mechanical conditions: e. g. in most mammals the caudal ends of the hemispheres are blunt and the postsplenial (intrastriate) sulcus pursues a course midway between the praestriate (splenial) sulcus and the caudal margin of the hemisphere to both of which it is parallel.

For mechanical reasons such a sulcus is usually prolonged in both directions far beyond the area striata, the long axis of which it cuts at right angles.

In the large Ungulata and the Seals the posterior end of the hemisphere is often distinctly elongated above the cerebellum and the altered mechanical conditions produce a totally different form of intrastriate sulcus — a folding in the direction of the long axis of the striate area i. e. at right angles to the postsplenial sulcus of the smaller Carnivora and Ungulata. This axial form of sulcus usually joins the praestriate sulcus. The same type of "calcarine" sulcus i. e. a conjoint praestriate and intrastriate sulcus is realised in all the Prosimiae and in Man (as a general rule). In the Apes (Hapalidae, Cebidae, Cercopithecidae and Simiidae) the visual cortex attains to a very large size in proportion to the rest of the neopallium: in other words, its rate of growth must be (and, as a matter of observation, is) very rapid compared with that of the neighbouring cortical regions: as the result of this precocious expansion the whole of the mesial part of the area striata becomes buckled in and submerged in the great fossa striata, which entirely swallows the insignificant prestriate furrow (the true calcarine sulcus). In the human brain (in most cases) the great disproportion between the rates of growth of the striate and non-striate cortical regions becomes more nearly balanced again — but not so much by any noteworthy actual reduction in the size of the area striata as by the great expansion of the cortical areas surrounding the visual centre. One result of this is that the mechanical conditions approximate more nearly to those which operate in many non-Primate mammals and the prestriate (true calcarine) sulcus once again assumes its pristine importance.

Nachdruck verboten.

Zur vergleichenden Anatomie der Pyramidenbahn.

Von Dr. KURT GOLDSTEIN, Assistent des Institutes.

[Aus dem Dr. SENKENBERG'schen neurologischen Institut in Frankfurt a. M.,
Direktor Prof. Dr. L. EDINGER.]

Mit 3 Abbildungen.

Bei allen Säugern liegen in den Ventralsträngen der Oblongata zwei Stränge, die man den Pyramiden des Menschen gleichgestellt hat. Wir besitzen über die äußere Form dieser Pyramidentractus bei Tieren

verschiedenster Arten eine zusammenfassende Arbeit von SPITZKA¹⁾. Es ist aber immer zweifelhaft geblieben, ob diese Ventralstränge der Oblongata wirklich dem entsprechen, was man beim Menschen Pyramiden nennt, d. h. Bahnen darstellen, deren Fasern die Gehirnrinde direkt mit den Bulbärkernen und dem Rückenmark verbinden. Solche Zweifel erscheinen um so berechtigter, als wir seit den vielfach bestätigten Untersuchungen STIEDAS²⁾ wissen, daß bei gewissen Nagern die Ventralstränge der Oblongata sich nicht wie beim Menschen zu den Seitensträngen des Rückenmarks, sondern in die Hinterstränge begeben. Auch für verschiedene andere Tiere ist später ein solcher Verlauf in die Hinterstränge beschrieben worden [von KOTZENBERG³⁾ für das Murmeltier, von KOELLIKER⁴⁾ und ZIEHEN⁵⁾ für verschiedene Species der Beuteltiere, von ZIEHEN⁶⁾ für das Schaf]. Alle diese Befunde sind an Präparaten gewonnen worden, die mit der WEIGERTSchen Methode gefärbt waren. Der Verlauf der Pyramidenbahn beim Menschen ist aber nicht auf anatomischem, sondern auf entwicklungsgeschichtlichem und degenerativem Wege festgestellt worden. Soweit mir bekannt ist, ist ein entsprechender Versuch für die Pyramiden der Säuger bisher nur für Kaninchen, Hund, Katze und Affe ausgeführt worden, alles Tiere, bei denen die Pyramidenbahnen wie beim Menschen in die Seitenstränge gelangen. Experimente an Tieren, von welchen man nach den WEIGERT-Präparaten annimmt, daß die Ventralstränge der Oblongata in die Hinterstränge gelangen, sind mir nicht bekannt⁷⁾. Und doch scheint bei der ganz abweichenden Verlaufsrichtung die Fragestellung wichtig, ob es bei diesen Tieren wirklich eine aus der Großhirnrinde direkt in das Rückenmark verlaufende Bahn gibt.

1) E. C. SPITZKA, The comparative Anatomy of the Pyramid. Tract. Journal of comparat. Med. and Surg., 1886.

2) FR. STIEDA, Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, Bd. 19.

3) KOTZENBERG, Untersuchungen über das Rückenmark des Igels, Wiesbaden 1899.

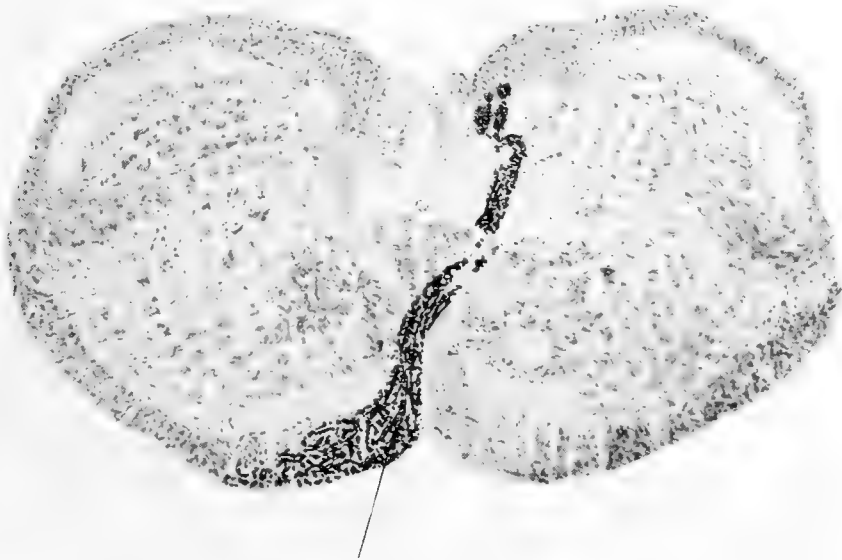
4) A. v. KOELLIKER, Sur l'entrecroisement des pyramides chez les marsupiaux et les monotrèmes. Extrait du Cinquantenaire de la Soc. de Biol.

5) TH. ZIEHEN, Zur vergleichenden Anatomie der Pyramidenbahn. Anat. Anz., Bd. 16, 1899, p. 446.

6) TH. ZIEHEN, Ueber die Pyramidenkreuzung des Schafes. Anat. Anz., Bd. 17, 1900, p. 237.

7) TH. ZIEHEN (l. c. 1900) und ERNST BISCHOFF (Beiträge zur Anatomie des Igelgehirnes, Anat. Anz., 1900, p. 348) haben allerdings beim Igel, von dem es noch nicht feststeht, wohin die Ventralstränge der Oblongata im Rückenmark gelangen, derartige Experimente ausgeführt; doch ohne eine eindeutige Degeneration im Rückenmark zu finden.

Zur Lösung dieser Frage wurden bei zwei der in Frage kommenden Tiere (bei Ratten und Eichhörnchen) Teile einer Hemisphäre exstirpiert. Die Tiere wurden ca. 14 Tage nach der Operation getötet und die sekundäre Degeneration im Gehirn und Rückenmark mit der MARCHISCHEN Methode verfolgt. Es ergab sich hierbei, daß bei den untersuchten Tieren ein Faserzug existiert, der, in der Hirnrinde entspringend, durch die innere Kapsel, die Hirnschenkel und die Brücke in ähnlicher Lage verläuft, wie es von der Pyramidenbahn des Menschen bekannt ist. In der Medulla oblongata, wo er das Gebiet der Ventralstränge einnimmt, gibt er mehrfach kreuzende Fasern, wahrscheinlich zu den Hirnnervenkernen, ab. Die Hauptmasse der Fasern kreuzt am kaudalen Ende der Oblongata, wo die Fasern nach dem Uebertritt zur anderen Seite fast senkrecht zur Längsachse dorsalwärts ansteigen und in die ventralen Abschnitte der Hinterstränge gelangen. Fig. 1, welche die Kreuzung am MARCHI-Präparat des operierten Eichhörnchens darstellt, kann diesen Befund illustrieren.



Tractus cortico-spinalis

Fig. 1. Querschnitt durch die Pyramidenkreuzung vom Eichhörnchen.

Nach der Kreuzung verlaufen die Fasern im Hinterstrange nach abwärts und nehmen hierbei ein Feld ein, das der hinteren Kommissur anliegt und zwischen dem Hinterhornansatz und dem Septum mediale sich ausbreitet, an letzteres je nach der Höhe des Rückenmarkquerschnittes mehr oder weniger heranreichend.

Die Bahn konnte abwärts bis ins Lendenmark verfolgt werden. Ein Uebergang der Fasern in die graue Substanz des Rückenmarks konnte bis jetzt nicht festgestellt werden. Wie uns Herr Dr. WALLENBERG mitteilt, konnte er eine ganz entsprechend gelagerte Degene-

ration auch beim Meerschweinchen beobachten, was er uns gütigst gestattete hier gleichfalls zu veröffentlichen.

Die mitgeteilten Versuche beweisen, daß auch der bei gewissen Tieren im Hinterstrange verlaufende Faserzug, ganz wie bisher angenommen, wirklich ein Tractus cortico-spinalis ist. Wenigstens steht

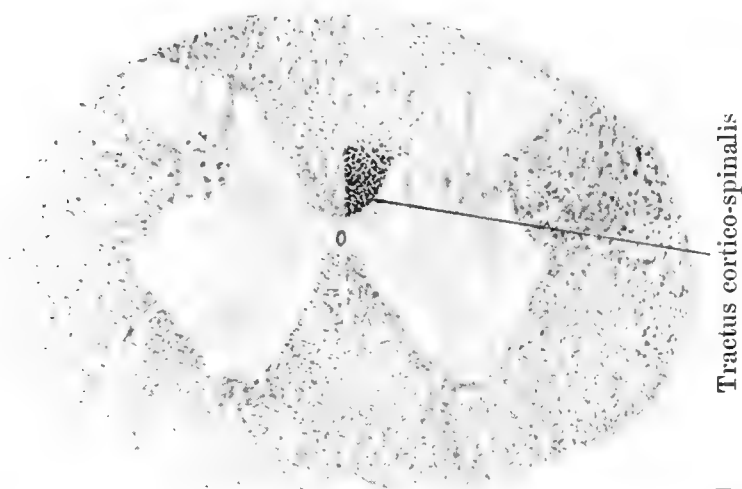


Fig. 2.

Fig. 2. Querschnitt durch das Rückenmark des Eichhörnchens.



Tractus cortico-spinalis

Fig. 3.

Fig. 3. Querschnitt durch das Rückenmark der Ratte.

dies für Ratte, Meerschweinchen und Eichhörnchen fest. Ueber den genauer zu lokalisierenden Ausgangspunkt des Faserzuges im Gehirn wie über die Art der Endigung im Rückenmarke sind Untersuchungen bereits in Angriff genommen.

Frankfurt a. M., Januar 1904.

Nachdruck verboten.

Neue Beiträge zur Kenntnis von Affenplacenten.

Von H. STRAHL und H. HAPPE in Gießen.

Wir beabsichtigen, im folgenden kurz über die Ergebnisse von Untersuchungen zu berichten, welche die Fortsetzung der von STRAHL in SELENKAS „Menschenaffen“ (Lief. 7, Wiesbaden, Kreidel, 1903) mitgeteilten Beobachtungen über den Placentarbau des Orang Utan und des Gibbon enthalten.

Das Material umfaßt eine ganze Reihe katarrhiner und platyrhiner Affen, von denen die ersteren noch von SELENKA selbst gesammelt sind.

Wir schicken voraus, daß, wie zu erwarten war, die fertigen Placenten der bisher untersuchten Affen untereinander und auch mit der des Menschen weitgehende Uebereinstimmungen aufweisen. Sie gehören sämtlich zu derjenigen Gruppe von diskoidalen Placenten, welche von STRAHL gelegentlich als Topfplacenten — *Placenta discoidalis olliformis* — bezeichnet worden sind. Im einzelnen lassen sich aber, wie aus unseren Beobachtungen hervorgeht, doch recht wesentliche Unterschiede feststellen. In dieser Beziehung ist auch namentlich der Bau der neben der Placenta gelegenen — paraplacentaren — Abschnitte der Fruchtkammer einer genaueren Betrachtung unterzogen, deren Ergebnisse Folgerungen für die Vorstellungen erlauben, welche wir uns über die physiologischen Verhältnisse beim Uebergang von Stoffen von der Mutter auf den Fetus machen können.

Die Zahl der Uteri gravidi von Affen in der SELENKASCHEN Sammlung ist ziemlich beträchtlich. Es überwiegen dabei aber die Uteri aus vorgeschrittener Entwicklungszeit, so daß über den Entwicklungsgang im ganzen weniger festzustellen war, als über die fertigen Formen. Am ehesten ließen die vorhandenen graviden Uteri von *Semnopithecus nasicus* die Zusammenstellung einer gewissen Entwicklungsreihe zu, und wollen wir diese daher unserer Darstellung der Katarrhinen zu Grunde legen.

An die Spitze möchten wir aber die Ergebnisse der Untersuchung der amerikanischen Affen setzen, weil diese sich in mancher Beziehung besser an die Bauverhältnisse anreihen lassen, die man vom Uterus gravidus niederer Säugerformen kennt.

Wir werden dabei für jetzt nur über die Untersuchungsergebnisse von neun graviden Uteris von *Mycetes seniculus* berichten, welche aus ziemlich verschiedenen, aber meist vorgeschritteneren Entwicklungsstadien stammen. Der Fruchtsack liegt, ohne von einer Capsularis abgeschlossen zu sein, frei — zentral nach BONNET — in der Fruchtkammer. Die Placenta ist eine einfach-diskoidale, welche zwar nach dem Typus der Topfplacenten gebaut ist, wie wir sie vom Menschen und den bisher untersuchten Affen kennen, aber doch einige recht bemerkenswerte Eigentümlichkeiten zeigt. Wir nennen hier in erster Linie die Form der Zotten.

In den Schnitten durch den intervillösen Raum der älteren Placenten vermissen wir auf größere Strecken fast ganz freie runde Zottendurchschnitte, wie man sie in der menschlichen und der Placenta der Ostaffen beobachtet; statt dessen zeigen die Zotten eine ausgesprochene Balkenform, und zwar sowohl im senkrechten als im Flächenschnitt durch den intervillösen Raum. Die einzelnen Balken

stehen durch breite oder schmalere, hier und da nur syncytiale Anastomosen in Zusammenhang. Die makroskopische Präparation der stark gehärteten Zotten hat uns kein zuverlässiges Ergebnis geliefert; nach den Schnittbildern müssen wir annehmen, daß es sich hier nicht um freie, baumförmig verzweigte, sondern um gitter-, in einzelnen Fällen vielleicht sogar um blattartig gebaute Zotten handelt.

Das gilt für die vorgeschritteneren Stadien. In den jüngeren sind die Zotten mehr baumförmig, und es müssen die Gitter und Blätter wohl durch Umbildung dieser in ihrem weiteren Wachstum entstehen, wie das auch bei einigen Labyrinthplacenten vorkommt.

Das geschieht offenbar mit Hilfe eines ganz besonders entwickelten Syncytium, welches in Form und Anordnung ein weiteres Charakteristikum für die Mycetesplacenta bildet. Dasselbe findet sich in dem intervillösen Raum jüngerer Placenten in Gestalt von unregelmäßig sternförmigen Massen oder in Straßen, welche sich zwischen die Zotten einschieben.

Der seitliche Abschluß des intervillösen Raumes kann hier, da sich die Fruchtblase frei in der Uterushöhle entwickelt, nur durch eine Verklebung von Chorion und Uteruswand bewirkt werden; eine Capsularis, welche beim Menschen und den Anthropomorphen den Verschuß bildet, fehlt ja hier. Unter dem intervillösen Raum liegt eine dünne Chorio-Basalis, unter dieser eine sehr starke, rein mütterliche Bindegewebslage und dann folgt eine breite Zone erweiterter Uterusdrüsen. Wir bezeichnen die mittlere über den Drüsen liegende Bindegewebslage nach einer entsprechenden, in Raubtierplacenten als Drüsendeckschicht. So weit die Verhältnisse am Schnittpräparat der Placenta.

In einem der Uteri — dem ältesten, welcher wohl der Zeit des Wurfes nicht mehr sehr fern war — finden wir statt der einfachen zwei große, wohlentwickelte Placenten; es kommt also eine Variation hier im umgekehrten Sinne, wie bei den Ostaffen, vor.

Nun beobachteten wir aber in einer Reihe von Fällen — in dreien unter den neun uns vorliegenden Uteris — noch eine weitere eigentümliche Erscheinung: In einiger Entfernung von der Placenta liegt ein kleines rundliches Feld, das fast wie eine ganz flache Nebenplacenta aussieht. Wir wollen das Feld als Placentoid bezeichnen, da es keine vollkommene Placenta ist, aber doch Teile enthält, die wir sonst nur im Anschluß an die Placenta finden. Schnittpräparate lehrten nämlich, daß unter dem Chorion hier eine Wucherung der Uteruswand liegt, welche durchaus mit dem Bau der subplacentaren Drüsendeckschicht übereinstimmt.

Jedenfalls sind also die Placentoide in Beziehung zur Placentar-

anlage zu setzen, und sie würden sich erklären, wenn man annimmt, daß die Drüsendeckschicht der ersten Anlage der Placenta voraufginge oder gleichmäßig mit ihr einsetzte; dann könnte die Bildung derselben auch neben der späteren Placenta vorkommen und an diesen Stellen die Bildung eines intervillösen Raumes ausbleiben. Oder aber, es könnten hier wirklich kleine Nebenplacenten angelegt werden, welche dann in früherer Graviditätszeit in ihren oberen Abschnitten zurückgebildet werden und nur im Unterbau sich erhalten. Eine Entscheidung im einen oder anderen Sinne werden nur jüngere Stadien geben können, als die uns heute vorliegenden.

Neben diesen Besonderheiten im Bau der Placenta selbst müssen wir nun aber noch einen ganz eigenartigen Entwicklungsgang der paraplacentaren Uterinschleimhaut hervorheben. Während bei den Ostaffen, wie unten ausgeführt, die gleichmäßige Oberfläche der nicht graviden Schleimhaut während der ganzen Gravidität erhalten bleibt, finden wir hier, daß sich die Drüsen zu breiten, unregelmäßig gestalteten Hohlräumen erweitern, die sich gegen die Oberfläche weit eröffnen und sonach auch mit ihren tiefen Abschnitten in unmittelbarem Kontakt mit der Chorionoberfläche treten. Die Septen zwischen den Drüsen werden in Leisten umgewandelt, welche nach Abnahme des Chorion ein unregelmäßiges Liniensystem auf der Innenfläche der Uterinschleimhaut bilden. Das Uterusepithel ist dabei abgeflacht, aber jedenfalls im allergrößten Teil der Fruchtkammer gut erhalten.

Da wir zwischen Chorion und Uterusepithel auch Niederschläge geronnener Flüssigkeit, also wohl Drüsensekret vorfinden, so möchten wir dem Befund eine gewisse Bedeutung insofern beimessen, als wir annehmen, daß hier die Möglichkeit des Ueberganges von Stoffen von der Mutter auf den Fetus auch außerhalb der Placenta gegeben ist, und zwar bei den großen Flächen, um die es sich handelt, in ziemlich ausgiebigem Maße. Das Gleiche wäre, wie wir unten zeigen werden, auch bei den Ostaffen mit zentraler Entwicklung, wenn auch hier wohl in etwas anderer Form, möglich, da bei diesen ebenfalls Chorion und Uterusepithel aneinander gelagert sind. Es wäre also hier ein Vorgang annehmbar, den wir bis dahin nur aus dem Uterus gravidus niederer Säugerformen kennen.

Was die Ostaffen anlangt, so sind von *Semnopithecus nasicus* in unseren Händen fünf noch unverarbeitete gravide Uteri, außerdem eine Anzahl Schnittpräparate der von SELENKA selbst beschriebenen, sehr jungen Placentaranlage (vergl. SELENKA, Menschenaffen, Lief. 3, p. 190, Wiesbaden, Kreidel, 1900), so daß im ganzen sechs (in der Folge mit

den Nummern 1—6 bezeichnete) Uteri zur Untersuchung vorliegen. Die in denselben enthaltenen Feten stammen aus sehr verschiedenen Zeiten der Gravidität; der jüngste gehört dem frühesten Stadium der Placentarentwicklung an, welches von einer Placenta olliformis überhaupt bekannt ist, während der letzte einen der Reife wohl ziemlich nahe kommenden, jedenfalls einen ganz ausgebildeten Fetus enthält. Die anderen Uteri verteilen sich ziemlich gleichmäßig über die Zwischenstadien: der Fetus 2 besitzt eine Scheitel-Schwanzwurzellänge von etwa 2,5 cm, 3 eine solche von 4,3 cm; 4 und 5 stehen einander ziemlich nahe, der eine Fetus mißt 6,5 cm, der andere 7,2 cm. Der älteste Fetus ist vom Scheitel bis zur Schwanzwurzel etwa 13,5 cm lang. Es ist das eine bei der Seltenheit des Materials jedenfalls sehr günstige Gruppierung desselben.

Die Konservierung der Präparate — ebenso die der weiter unten zu beschreibenden anderen — ist verschieden; ein Teil derselben wird auch strengeren histologischen Anforderungen gerecht, ein anderer ist nur topographisch-anatomisch zu verwerten.

Mit einem kurzen Wort möchten wir auf die bereits von SELENKA beschriebene sehr jugendliche Placentaranlage zurückkommen, da wir glauben, die Angaben SELENKAS nach den vorhandenen Schnittpräparaten vervollständigen zu können.

Nach unserer Auffassung ist die Placentaranlage jünger als irgend eine der von Affen oder vom Menschen in situ beobachteten, insofern hier ein Stadium vorliegt, in welchem die Syncytialbekleidung der Zotten nicht, wie SELENKA annahm und wie das bei allen sonstigen jugendlichen Placentaranlagen ähnlicher Form, die bisher untersucht sind, der Fall, fertig, sondern offenbar noch in Bildung begriffen ist. Jedenfalls ist dieselbe in den verschiedenen Teilen der eben vorsprossenden Zotten verschieden stark, und es kommen einige Stellen vor, an welchen sie so dünn ist, daß sie nur mit Mühe nachweisbar, und andere wenige, an welchen wir uns (auch bei der Annahme einer schrägen und für die Untersuchung ungünstigen Schnittführung) von einem Vorhandensein eines Syncytiums auf der Zottenoberfläche überhaupt nicht zu überzeugen vermochten. Vorhanden ist das Syncytium zudem nur in dem mit der Uteruswand verbundenen Teil der kleinen Fruchtblase, wie schon aus SELENKAS Zeichnung hervorgeht.

Die Präparate sind für unsere vergleichend-anatomische Auffassung vom Aufbau der Placenta von ganz besonderer Wichtigkeit. Das Endstadium der sich hier abspielenden Placentarentwicklung liefert eine Placentarform, welche mit der des Menschen, was intervillösen Raum und Zottenbau anlangt, die allergrößte Ähnlichkeit auf-

weist. Hier ist aber der Ausgangspunkt ein vollkommen anderer als beim Menschen, insofern von einer Einlagerung der Fruchtblase in eine Capsularis nicht die Rede ist, sondern dieselbe sich auf der freien Schleimhautoberfläche, und zwar nicht nur an einer, sondern an zwei Stellen, dorsal und ventral, befestigt. Und diese Befestigung geschieht so, daß, wie SELENKA beschrieben und wie wir nach den Präparaten unbedingt bestätigen müssen, der Anlagerung der Fruchtblase eine Wucherung des Uterusepithels an der fraglichen Stelle vorausgeht. Und ungezwungen lassen sich die Präparate in der Tat nicht anders erklären, als es SELENKA getan, nämlich derart, daß das Syncytium, welches die Außenfläche der Zotten überkleidet, ein Abkömmling des Uterusepithels ist. Die Präparate erlauben die Ableitung des Zottensyncytiums vom Uterusepithel besser als die irgend einer anderen Tierform. Sie lehren zum mindesten, daß das Zottensyncytium sehr wohl aus Uterusepithel entstehen kann. Ob es das in allen Fällen tut, ist eine Frage für sich, die auch wir nicht ohne weiteres bejahen wollen.

Wir kommen bei anderer Gelegenheit auf diese Verhältnisse zurück, wollten sie aber doch auch an dieser Stelle hervorheben, und zwar in erster Linie im Hinblick auf die Angaben einer Reihe neuerer Autoren, welche bei Besprechung der Entwicklung der menschlichen Placenta die Möglichkeit einer Entstehung des Syncytiums aus dem Uterusepithel so gut wie als abgetan behandeln. So weit sind wir, wenn wir gerecht sein wollen, aber doch noch nicht.

Daß die von SELENKA vertretene Anschauung der Entstehung des Syncytiums (im vorliegenden Falle) aus dem Uterusepithel mehr Be-
anstandung als Anerkennung gefunden hat, liegt vielleicht in erster Linie daran, daß die Abbildung, welche SELENKA von seinem Präparat gibt, in der Tat schematisiert ist und somit falsche Vorstellungen erwecken kann; zudem steht eine überwiegende Mehrzahl der neueren Autoren an sich auf einem anderen Standpunkt in der Auffassung des Zottensyncytiums als seiner Zeit SELENKA.

Wir wollen hier von den Arbeiten aus dem letzten Jahre nur auf die Zusammenstellung, welche neuerdings BONNET (Ueber Syncytien, Plasmodien und Symplasma in der Placenta der Säugetiere und des Menschen, Monatsschr. f. Geb. u. Gyn., Bd. 18) über die vergleichende Anatomie der Placenta gegeben hat, hinweisen.

BONNET bespricht an genannter Stelle auch die fraglichen Untersuchungen SELENKAS und lehnt die Annahme, daß bei *Semnopithecus nasicus* das Zottensyncytium aus dem Uterusepithel entstehen solle, ab. SELENKA habe einen Beweis für seine Ansicht nicht erbracht.

Das ist freilich richtig, aber BONNET verlangt hier von SELENKA mehr als von sich selbst und von all den anderen Autoren, welche auf dem gleichen Gebiete gearbeitet haben. Denn ein Beweis, daß z. B. das Zottensyncytium beim Menschen, wie BONNET will, aus dem Ektoderm der Fruchtblase entstehe, ist auch von ihm nicht erbracht. Und die Annahme KOLLMANNs, welche BONNET — hier zustimmend — zitiert, daß bei *Macacus* das Zottensyncytium aus dem Ektoderm entstände, ist, wie BONNET gewiß zugeben wird, auch nur eine subjektive, die nicht bewiesen ist, denn die Stadien, welche KOLLMANN behandelt, sind für die Entscheidung der schwebenden Streitfrage unbedingt zu alt.

Mit mehr als Wahrscheinlichkeiten kann man bei all den bisher für die Entwicklung des Zottensyncytiums beschriebenen Präparaten vom Menschen und von Affen nicht rechnen, einen zwingenden Beweis bringt keines derselben; aber gerade die Präparate SELENKAs von *Semnopithecus nasicus* gehören meines Erachtens zu denjenigen, welche eine Erklärung, und zwar in SELENKAs Sinne, daß sich hier das Zottensyncytium aus dem Uterusepithel entwickelt, besser erlauben als irgend welche andere vom Menschen oder von Affen.

Der Embryo unseres nächstfolgenden Stadiums (2) ist, wie oben gesagt, bereits 2,5 cm lang. Er war äußerlich sehr wohl erhalten und lag in einem geschlossenen Amnion, welches aber den Binnenraum des Chorion bei weitem nicht ausfüllte; es bestand noch ein weites, mit dickem Gerinnsel erfülltes Exocölon. Zwei kleine Placenten sind angelegt, auf der Oberfläche derselben kann man die Umbilicalgefäße in ihrem Verlaufe leicht verfolgen. Die Placenten erwiesen sich aber weit weniger gut konserviert, als man nach den Formverhältnissen des Embryo hätte erwarten sollen. Beim geringsten Zug oder Druck lösten sie sich von ihrer Unterlage ab, so daß es kaum gelingen wollte, ein Stück derselben bis zur Muskulatur in Schnitte zu zerlegen. Dagegen lassen sich Präparate vom intervillösen Raum, also der eigentlichen Placenta, noch gut herstellen.

Placenten des vorliegenden Entwicklungsstadiums pflegen in den Hauptzügen bereits fertig zu sein. Auch in unserem Präparat ist ein großer intervillöser Raum vorhanden, der reichlich mütterliches Blut enthält. Die Zotten in demselben sind verhältnismäßig stark; aber nur an ihren Spitzen vermögen wir auf dem bindegewebigen Kern außer einem Syncytium auch die LANGHANSSche Zellschicht zu unterscheiden. An den der Membrana chorii zu gelegenen Abschnitten sehen wir nur eine epitheliale Lage, welche dem Syncytium entspricht, vielfach aber die intensive Protoplasmafärbung vermissen läßt, welche das Syncytium an den Zottenspitzen aufweist. An letzteren ist, soweit

es sich um die sehr zahlreichen Haftzotten handelt, die LANGHANSSche Zellschicht stark ausgebildet. Die Zotten haften mit dieser in einer Lamina chorio-basalis, welche den Abschluß des intervillösen Raumes gegen den Uterus hin liefert. Die Chorio-basalis stellt eine kontinuierliche Membran dar, welche, wenn man nach der Färbung urteilen darf, hier in ihren oberen Schichten jedenfalls ganz überwiegend von fetalen, aus der Zellschicht stammenden Elementen gebildet wird.

Gegen den intervillösen Raum zu wird die Chorio-basalis von einer so gut wie kontinuierlichen Lage von Syncytium überkleidet, welches von den Seitenrändern der Haftzotten, deren Spitzen freilassend, auf diese Membran umbiegt. Wir finden diese Erscheinung sehr verbreitet bei unseren Affenplacenten und möchten annehmen, daß eine Endothelschicht, welche von älteren Autoren als basale Abgrenzung des intervillösen Raumes bei Affen beschrieben ist, als ein stark abgeplattetes Syncytium aufgefaßt werden muß.

Schon an der vorliegenden Placenta fällt eine Reihe von Erscheinungen auf, die wir an den späteren Stadien der Nasenaffenplacenta wiederfinden und daher als allgemein und charakteristisch für die Placenten dieser Affen bezeichnen müssen, soweit wir auf Grund unseres Materials überhaupt von Allgemeinerscheinungen reden dürfen: es fehlen hier fast vollkommen oder sind jedenfalls nur ganz minimal entwickelt die Septa placentae, es fehlen die reinen Syncytialsprossen an den Zotten und in der Chorio-basalis, und es sind Fibrinniederschläge jedenfalls nur in sehr geringem Grade vorhanden.

Das dritte Stadium in der Reihe unserer Präparate zeigt im allgemeinen den gleichen Bau, wie das eben beschriebene, ist nur insofern wertvoller, als Placenta und Uteruswand hier im Zusammenhang erhalten sind und so weit aneinander haften, daß wir Schnittpräparate durch die ganze Uteruswand und die Placenta hindurch anfertigen konnten.

Dabei zeigt sich eine Erscheinung, welche wir auch an den älteren Placenten des Nasenaffen wiederfinden, übrigens auch an Placenten der meisten anderen Semnopithecusarten, die wir untersuchen konnten, ja bei fast allen Ostaffen. Unter der Chorio-basalis, zwischen dieser und der Muscularis, liegt eine dicke Bindegewebslage mit stark erweiterten Drüsen und zahlreichen, namentlich arteriellen Gefäßdurchschnitten, welche letztere so aneinander gelagert sind, daß man sie als Schnittbilder spiralig verlaufender Arterien ansehen muß. Wir bezeichnen die Drüsenlage als subplacentare Glandularschicht und das zwischen den erweiterten Drüsen und der Chorio-basalis liegende Bindegewebe auch hier, wie bei *Mycetes*, als Drüsendeckschicht.

Sie gibt den Semnopithecusplacenten ein Aussehen, welches dieselben z. B. von entsprechenden Stadien der Placentarentwicklung der Menschenaffen zu unterscheiden erlaubt. Die Drüsenräume der fraglichen Lage sind an ihrem wohl erhaltenen Epithel ohne weiteres bestimmbar, stellen im Schnitt große, unregelmäßig gestaltete Felder dar und sind jedenfalls nach oben gegen die Chorio-basalis geschlossen.

Die Uteri 4 und 5, die einander in der Entwicklungszeit so nahestehen, daß wir sie gemeinsam besprechen können, sind offenbar frisch eröffnet und dann fixiert. Sie sind somit aus dem Situs herausgekommen, sind aber gut konserviert. Sie stimmen in ihrem Bau im ganzen noch mit Stadium 3 sehr überein, nur hat an den Schnitten die subplacentare Glandularschicht eine viel bedeutendere Stärke als bei jenen, was sich allerdings zum Teil dadurch erklärt, daß die Muskulatur des eröffneten Uterus sich kontrahiert hat und daß damit die genannte Schicht mechanisch zusammengedrängt ist.

Das Stadium 6 ist besonders schätzenswert, einmal, weil es den Bau der fertigen Placenta zeigt; ferner, weil der Uterus nur durch einen Schnitt eröffnet und nicht weiter auseinandergeschnitten war, und endlich, weil das Präparat sich auch als histologisch sehr wohl erhalten erwies.

Der Bau des intervillösen Raumes weicht jetzt von dem der früheren Stadien insofern ab, als die Zotten im ganzen beträchtlich kleiner sind als in den jugendlicheren Placenten, eine Erscheinung, die ja auch für den Menschen und die anthropomorphen Affen zutrifft. Der Zottendurchschnitt gleicht nunmehr auch demjenigen menschlicher Zotten aus späteren Graviditätszeiten ziemlich auffällig, die Syncytialbekleidung besteht aus einer im ganzen feinen Lage stark färbbarer Elemente. Vielfach sehen wir auf dieser Syncytialbekleidung jetzt verdickte Stellen, die in gewissem Sinne wohl den Syncytialsprossen der Menschenplacenta entsprechen, sich im einzelnen ihres Baues allerdings auch von diesen unterscheiden. An unseren Schnitten stehen diese Syncytialbekleidungen nebeneinander gelegener Zottendurchschnitte in weitester Ausdehnung in Zusammenhang.

Wir nehmen an, daß es sich hier um den Beginn und um teilweise Entwicklung eines ähnlichen Vorganges handelt, wie wir ihn oben in der Gitterbildung der Myceteszotten beschrieben haben, der aber hier gewissermaßen nur in den Anfängen sich abspielt und den freien Zotten neben sich ein bedeutendes Feld läßt.

Die Chorio-basalis ist an ihrem oberen Rande an einzelnen Stellen mit Buckeln besetzt, so daß jetzt wenigstens Andeutungen von Placentarsepten vorhanden sind. Auch Fibrinauflagerungen finden sich

hier und da, und am Rande des intervillösen Raumes liegt ein ziemlich ausgedehnter Infarkt, eine Erscheinung, die wir auch an anderen älteren Affenplacenten sehen.

Die subplacentare Glandularschicht ist auch an diesem Präparat überall nachweisbar. Sie ist aber weit weniger tief als in den vorausgehenden Stadien, was zum Teil mit der zunehmenden Vergrößerung des Uterus, dann aber auch damit sich erklärt, daß das Präparat im ganzen fixiert und also nicht zusammengeschnurrt ist.

An der Grenze zwischen Chorio-basalis und der Drüsendeckschicht liegt auf den Schnitten in größerer Ausdehnung eine schmale, aber nicht kontinuierliche Zone von zerfallendem Bindegewebe. Wir nehmen an, daß in derselben die Vorbereitungen zur Ablösung der Placenta gegeben sind; diese wird vermutlich an genannter Stelle und nicht etwa, wie z. B. bei Raubtieren, in der Glandularschicht vor sich gehen.

Im Bereiche der ganzen Fruchtkammer neben der Placenta scheint sich das Uterusepithel zu erhalten. Es verschmilzt hier, wie wir übrigens auch bei anderen Ostaffen sehen, vielfach mit dem Chorion-ektoderm zu einer einfachen Lage, an anderen Stellen ist die von beiden Epithelien gebildete Schicht stärker, und an wieder anderen weichen sie sogar auseinander, kleine Hohlräume zwischen sich lassend, was im Hinblick auf die oben mitgeteilten Befunde in der Fruchtkammer von *Mycetes* hier kurz angefügt sein möge. Die Verbindung von Chorionektoderm und Uteruswand ist eine sehr feste; wir können uns hier ebenso wie bei den *Mycetes*placenten Austausch von Material zwischen Uteruswand und Fruchtblase recht wohl vorstellen; Ernährungsmöglichkeit auf dem Wege von Extravasat vermissen wir aber.

Außer der eben beschriebenen Reihe von *Semnopithecus nasicus*-Placenten haben wir Einzelstadien — zumeist ältere — einer ganzen Reihe anderer Affen untersuchen können. Von Ostaffen liegen uns aus SELENKAS Sammlung Placenten vor von *Semnopithecus maurus*, *pruinosis*, *mitratus*, *ursinus* und *cephalopterus*; dazu kommen solche, die vermutlich von *Semnopithecus rubicundus* stammen; ferner *Uteri gravidi* von *Inuus nemestrinus*, *Macacus speciosus* und *Cercocebus cynomolgus*.

Wir können sagen, daß diese verschiedenen Arten im Bau ihrer Placenten im großen und ganzen untereinander übereinstimmen. Bei allen finden wir wenigstens in mittleren Stadien die reichliche Entwicklung des Unterbaues der Placenta, finden unter der Chorio-basalis eine Drüsendeckschicht und eine subplacentare Glandularschicht. Im einzelnen kommen wohl Unterschiede vor, doch scheinen uns diese mehr gradueller als prinzipieller Art zu sein. Wir müssen aber zu-

fügen, daß im ganzen Placentarbau eine nicht unbeträchtliche Variationsbreite insofern zu herrschen scheint, als die Stärke der subplacentaren Lagen, die Stärke der Zotten, die Ausbreitung der Syncytialsprossen und des basalen Syncytiums, die Entwicklung einer Randdecidua ausgedehnten Schwankungen unterliegt.

Es ergibt sich aus dieser kurzen Zusammenstellung, daß in dem Bau der Fruchtkammern und der embryonalen Ernährungsorgane der katarrhinen und platyrrhinen Affen bemerkenswerte Unterschiede vorhanden sind, und daß diese Organe sich wieder von denen der Anthropomorphen und des Menschen scheiden lassen. Wir hoffen, demnächst an anderer Stelle ausführlicher hierüber berichten zu können.

Bücheranzeigen.

Gesamtregister zu den Jahresberichten der Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Herausgeg. von **G. Schwalbe**. Jahrgang 1892—1901. Bearbeitet von **Ernst Schwalbe**. I. Teil. Namenregister. Jena, G. Fischer, 1904. VIII, 610 p. Preis 20 M.

Ein außerordentlich aner kennenswertes Unternehmen, für das wir Anatomen der Verlagsbuchhandlung von Gustav Fischer wie dem Bearbeiter zu größtem Danke verpflichtet sein müssen. Es handelt sich hier ja nicht nur um eine große Erleichterung für den einzelnen Arbeiter, sondern auch um eine Leistung, die den historischen Zusammenhang in der anatomischen Wissenschaft herzustellen und somit auf dem Gebiete der Geschichte der Anatomie eine empfindliche Lücke auszufüllen und grundlegend für spätere literarische und historische Arbeiten zu werden berufen ist. — Der erste, jetzt vorliegende Teil enthält das Namenregister; der zweite Teil, das Sachregister, befindet sich in Vorbereitung und soll „in nicht zu ferner Zeit vorgelegt werden“. — In dem ersten Teile wird nicht einfach ein zusammenfassendes Namenregister gegeben, sondern durch ausgedehnteste Vergleichung mit dem Text ein ergänztes und verbessertes Register für die ersten 10 Jahrgänge der neuen Folge der Jahresberichte, so daß das Gesamtregister erheblich zuverlässiger ist als die jedem Bande angefügten Einzelregister.

Außerdem sind hier nicht nur die Namen, sondern auch die Titel der Arbeiten mit der Jahreszahl des Bandes oder des Jahrgangs der Berichte, Seite des Titels und Seite des Referats in dem betreffenden Bande angeführt. Viele Schwierigkeiten bereitete die Feststellung der Identität oder Verschiedenheit der Personen bei mangelnder oder wechselnder oder fehlerhafter Angabe der Vornamen. — Sehr aner kennenswert ist die musterhafte Drucklegung (Lippert & Co. in Naumburg), sowie die ganze Ausstattung. B.

Abgeschlossen am 16. Februar 1904.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. **Karl von Bardeleben** in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXIV. Band.

❧ 10. März 1904. ❧

No. 18.

INHALT. Aufsätze. **Fr. Meves**, Die HÜNEFELD-HENSENSchen Bilder der roten Blutkörperchen der Amphibien. Mit 2 Abbildungen. p. 465—476. — **P. van Pée**, Les membres chez Amphiuma. Avec 4 figures. p. 476—482. — **Byron Robinson**, Constrictions and Dilatations of the Ureter. With one Figure. p. 482—485. — **V. Giuffrida-Ruggeri**, Alcune omissioni e inesattezze nel recente „Trattato“ del Prof. LE DOUBLE. p. 486—489. — **Th. D'Evant**, Rudimentäre Amnionbildungen der Selachier. p. 490—492.

Bücheranzeigen. **WILHELM HIS**, p. 493. — Archiv für Rassen- und Gesellschafts-Biologie, p. 493.

Anatomische Gesellschaft, p. 495. — **Personalialia**, p. 496.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Die HÜNEFELD-HENSENSchen Bilder der roten Blutkörperchen der Amphibien.

Vorläufige Mitteilung.

Von Prof. Dr. **FR. MEVES** in Kiel.

Mit 2 Abbildungen.

Von HENSEN¹⁾ ist 1862 beschrieben worden, daß nach Behandlung mit Zuckerlösung der Inhalt der roten Blutkörperchen des Frosches

1) HENSEN, Untersuchungen zur Physiologie der Blutkörperchen, sowie über die Zellennatur derselben. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 11, 1862.

sich von einer Wandschicht zurückzieht; er erscheint entweder in Form eines rundlichen Klumpens oder zu einer sternartigen Figur zusammengeballt, deren Zacken bis an den Rand des Körperchens reichen.

Ähnliche Bilder hatte schon vorher (1840) HÜNEFELD¹⁾ durch Behandlung mit kohlensaurem Ammoniak und Salmiak erhalten. Man bezeichnet sie daher gewöhnlich als HÜNEFELD-HENSENSche Bilder. Sie machen den Eindruck, als wenn eine Plasmolyse vorliegt. Mit diesem Namen hat man folgende Erscheinung belegt. Wenn man lebende pflanzliche Zellen in Zucker- oder Salzlösungen bringt, welche eine gewisse Konzentration überschreiten, so zieht sich das Protoplasma von der Cellulosemembran zurück und auf ein kleineres Volumen zusammen, indem es Wasser an die umgebende Lösung abgibt. Mit solchen plasmolysierten Pflanzenzellen sind die HÜNEFELD-HENSENSchen Bilder der roten Blutkörperchen besonders von HAMBURGER²⁾ (1887 und 1902) in Parallele gestellt worden; von ihm, wie schon von HENSEN, werden sie als Beweis für das Vorhandensein einer Membran an der Oberfläche der Blutkörperchen angeführt.

Bringt man pflanzliche Gewebe in Wasser, so dehnt sich das Protoplasma aus; dadurch kann die Cellulosemembran unter Umständen zum Platzen gebracht werden. In Analogie mit diesem Verhalten der Pflanzenzellen sollte man erwarten, daß auch der Inhalt der Blutkörperchen nach Wasserzusatz immer gequollen wäre. Es hat jedoch schon KNEUTTINGER³⁾ (1865) gefunden, daß die HÜNEFELD-HENSENSchen Bilder auch bei beschränktem Wasserzusatz auftreten. Diese Tatsache ist vielfach bestätigt worden. KOLLMANN⁴⁾ (1873) und neuerdings HAMBURGER⁵⁾ haben versucht, sie zu erklären. Nach KOLLMANN soll ein Fadengerüst des Blutkörperchens, nach HAMBURGER der ganze Inhalt desselben bei beschränkter Wasseraufnahme gerinnen und in Folge davon zusammenschrumpfen.

Daß die angeführten Erklärungen für die Entstehung der HÜNEFELD-HENSENSchen Bilder richtig seien, ist verschiedentlich bezweifelt

1) F. L. HÜNEFELD, *Der Chemismus in der tierischen Organisation*, Leipzig 1840.

2) H. B. HAMBURGER, *Ueber die durch Salz- und Rohrzuckerlösungen bewirkten Veränderungen der Blutkörperchen*. *Archiv für Anatomie und Physiologie, Physiologische Abt.*, Jahrg. 1887. — Derselbe: *Osmotischer Druck und Ionenlehre*, Bd. 1, Wiesbaden 1902.

3) KNEUTTINGER, *Zur Histologie des Blutes*. Würzburg 1865.

4) G. KOLLMANN, *Bau der roten Blutkörperchen*, *Zeitschr. f. wiss. Zool.*, Bd. 23, 1873.

5) l. c.

worden, ohne daß man jedoch eine bessere dafür an die Stelle gesetzt hätte. Denn auch ein anderer Erklärungsversuch, welcher von BRÜCKE herrührt und von ROLLET in wenig veränderter Form übernommen worden ist, läßt sich unschwer als verfehlt erweisen.

BRÜCKE¹⁾ (1867) hat die HÜNEFELD-HENSENSchen Bilder durch Einwirkung von 2-proz. Borsäure erhalten. Er stellt sich vor, daß das Blutkörperchen aus zwei Teilen besteht: 1) aus einer porösen, farblosen Masse, welche nach außen von glatter Oberfläche begrenzt ist, und 2) aus einer Substanz, welche in den Zwischenräumen der porösen Masse liegt, das Hämoglobin enthält und mit dem Kern zusammen ein Ganzes bildet. Die farblose, poröse Masse nennt BRÜCKE Oikoid, das übrige zusammen Zooid. Die HÜNEFELD-HENSENSchen Bilder kommen nach ihm dadurch zu stande, daß das Zooid sich vollständig oder teilweise vom Oikoid zurückzieht. Die Ursache dieser Zurückziehung, sagt BRÜCKE, werde vielleicht noch lange dunkel bleiben.

ROLLET²⁾ (1900) unterscheidet ebenfalls zwei geformte Substanzen, ein hyalines, schwammartiges Stroma und ein durch Hämoglobin gefärbtes, in den Räumen des Stroma verteiltes Endosoma. Er läßt die HÜNEFELD-HENSENSchen Bilder dadurch entstehen, daß das Endosoma ganz oder teilweise aus den Räumen des Stroma verdrängt wird; bei Wasserzusatz soll dies dadurch geschehen, daß das Stroma quillt.

Ich selbst habe die Entstehung der HÜNEFELD-HENSENSchen Bilder an den roten Blutkörperchen des Salamanders genauer studiert. Bevor ich die Auffassung darlege, welche ich von ihrer Entstehungsweise gewonnen habe, möchte ich zunächst auf ein erst seit kurzem bekannt gewordenes Strukturverhältnis der roten Blutzellen näher eingehen.

An den Blutkörperchen von Hühnerembryonen, welche mit Sublimat fixiert waren, hat DEHLER³⁾ 1895 durch Färbung mit Eisenhämatoxylin einen ca. $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ μ dicken Reifen dargestellt, welcher, im zugeschärften Rande der bikonvexen Zellen gelegen, den Zelleib kreisförmig umspannt. Dasselbe Gebilde ist durch die gleiche Methode

1) E. BRÜCKE, Ueber den Bau der roten Blutkörperchen. Sitzungsberichte d. Kaiserl. Akademie d. Wiss., math.-naturw. Kl., Bd. 56, Abt. 2, Wien 1867.

2) A. ROLLET, Elektrische und thermische Einwirkungen auf das Blut und die Struktur der roten Blutkörperchen. PFLÜGERS Archiv f. Physiologie, Bd. 82, 1900.

3) A. DEHLER, Beitrag zur Kenntnis des feineren Baues der roten Blutkörperchen beim Hühnerembryo. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 46, 1895.

von M. HEIDENHAIN¹⁾ bei Proteus und ebenfalls bei Hühnerembryonen, von NICOLAS²⁾ bei Salamandra, Triton und bei einer Viper aufgefunden worden.

Während die genannten Autoren den Randreifen als homogen beschreiben, habe ich³⁾ im vorigen Jahre an roten Blutzellen des Salamanders nachweisen können, daß er eine ausgesprochen fibrilläre Struktur besitzt. Er besteht aus einer großen Anzahl parallel verlaufender feinsten Fäden, bezw., was ebenso wohl möglich ist, aus einem einzigen ununterbrochenen feinsten Faden, welcher im Rande des Blutkörperchens zu einer Docke aufgewickelt ist. In den Polgenden erscheint dieselbe häufig etwas verdickt bezw. aufgelockert.

Die Sichtbarmachung des Randreifens und der Nachweis seiner fibrillären Struktur gelingt auf das einfachste, wenn man etwas frisch



einem Salamander entnommenes Blut auf dem Objektträger mit einem Tropfen einer $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ -proz. Lösung von Gentiana- oder Methylvioletts versetzt⁴⁾. Bei der Häufigkeit, mit welcher gerade diese Farbstoffe bei der Untersuchung von frischem Blut Verwendung gefunden haben, muß es wunder nehmen, daß das Vorhandensein des Randreifens erst so spät erkannt worden ist.

Außer im Randreifen ist eine fibrilläre Struktur in dem roten Blutkörperchen des Salamanders nicht nachweisbar. Anders bei

Fig. 1. Rotes Blutkörperchen vom Salamander. Randreifen in Fibrillen zerlegt.

den Blutkörperchen des Frosches, von denen schon HENSEN beschrieben hat, daß sich in ihnen um den Kern eine „körnige Materie“ angehäuft findet, von welcher aus feine Fäden bis zur Peripherie hinstrahlen.

1) M. HEIDENHAIN, bei DEHLER, l. c., p. 423 unten, und: Ueber die Mikrozentren mehrkerniger Riesenzellen, sowie über die Zentralkörperfrage im allgemeinen. Morpholog. Arbeiten, Bd. 7, 1896, p. 259 ff.

2) A. NICOLAS, Sur quelques particularités de structure des érythrocytes nucléés après coloration par l'hématoxyline ferrique. Bibliographie anatomique, 1896.

3) FR. MEVES: Zur Struktur der roten Blutkörperchen bei Amphibien und Säugetieren. Anat. Anz., Bd. 23, 1903.

4) Bei Anwendung dieser Methode beobachtet man nicht selten eigentümliche Schleifenbildungen des Randreifens; näheres darüber in meiner ausführlichen Arbeit.

Beim Frosch konnte auch ich neben dem (hier nur schmalen) Randreifen durch Färbung ein Fadenwerk darstellen, welches um den Kern, besonders an den Polen desselben, dichter angesammelt ist.

Vom Standpunkt der FLEMMINGSchen Fadengerüstlehre wird man die neben den Fäden vorhandene strukturlose Substanz als Interfilarmasse bezeichnen müssen; beim Salamander würde demnach die eigentliche Blutscheibe ausschließlich aus Interfilarmasse bestehen, insofern als hier sämtliche Filarmasse im Randreifen verdichtet ist. Das Hämoglobin ist in der Interfilarmasse gelöst oder an Stoffe der Interfilarmasse gebunden.

Ein genaueres Studium des Randreifens erhebt es nun über jeden Zweifel, daß wir in ihm ein festes und elastisches Gebilde vor uns haben. Ein derartig beschaffener Reifen wird, vorausgesetzt, daß er überall gleich dick ist, sich selbst überlassen, Kreisform annehmen müssen. Der Randreifen des Blutkörperchens aber hat — wie wir sehen werden, auch im isolierten Zustand — eine elliptische Form. Es bleibt noch festzustellen, durch welche Verhältnisse in der Konstruktion des Reifens diese elliptische Form verursacht wird.

Von dem Randreifen läßt sich weiter nachweisen, daß er es ist, welcher die Form des roten Blutkörperchens bestimmt; würde er fehlen, so würde die Zelle (wie eine Flüssigkeitsmasse, die in einer anderen Flüssigkeit suspendiert ist) der Wirkung der Oberflächenspannung folgen und sich zu einer Kugel abrunden.

Es ist das Verdienst von KOLTZOFF¹⁾, gezeigt zu haben, daß in vielen Fällen, wo die Gestalt einer Zelle oder irgend eines Zellorgans von der kugeligen abweicht, elastische Gebilde, in erster Linie elastische Fasern eine wichtige Rolle spielen. KOLTZOFF weist dieses in überzeugender Weise an den komplizierten Formen der Krebspermien nach; zum Schluß führt er unter weiteren Beispielen auch die Amphibienblutkörperchen an, indem er sagt, daß das Vorhandensein eines Randreifens in ihnen, vorausgesetzt, daß er elastisch sei, genügen würde, um ihre Scheibenform zu erklären.

Die Wirkung des Randreifens auf die Zellsubstanz kann man auf folgende Weise nachahmen. Man bringt nach der Methode von PLATEAU in eine in Alkohol-Wasser schwebende Oelkugel ein elliptisches Metallband hinein und nimmt dann vorsichtig mit Hilfe einer Spritze Oel weg. Das übrig bleibende Oel, dessen Volumen immer mehr verringert wird, stützt sich mit seiner Oberfläche zuerst an den

1) N. K. KOLTZOFF, Ueber formbestimmende, elastische Gebilde in Zellen. Biol. Centralbl., Bd. 23, 1903.

kurzen, dann auch an den langen Seiten des Metallreifens auf diesen auf. Die Oeloberfläche springt anfangs nach beiden Seiten konvex vor; wenn noch mehr Oel fortgenommen wird, kann sie plan und schließlich biconcav werden.

Die durch den Randeifen verursachte Scheibenform der roten Blutzelle muß ferner auf die Lage des Kernes bestimmend einwirken.

Ein Blutkörperchen des Salamanders ist auf einem durch die längste Achse gehenden optischen Durchschnitt spindelförmig; die Mitte der Spindel wird durch den Kern eingenommen, welcher die Oberfläche beiderseits berührt, zuweilen sogar etwas vorbuchtet; beim Frosch werden beide Flächen durch den Kern deutlich vorgewölbt.

Der Kern könnte nun in seine zentrale Lage ausschließlich durch die Oberflächenspannung hineingebracht sein und in ihr erhalten werden. Die Oberflächenspannung wirkt, als wenn an der Oberfläche der Zellsubstanz eine elastische Schicht vorhanden wäre, welche dahin strebt, so klein wie möglich zu werden. Ein Minimum der Oberfläche ist aber, wie mir von kompetenter Seite mitgeteilt wird, nach mathematischen Gesetzen dann vorhanden, wenn die Oberfläche möglichst symmetrisch ist; letzteres ist unter den gegebenen Umständen bei zentraler Lage des Kernes der Fall.

Mit der Kenntnis dieser Verhältnisse ausgerüstet, wollen wir nunmehr das Zustandekommen der HÜNEFELD-HENSENSCHEN Bilder, zunächst bei Einwirkung von Zuckerlösung, untersuchen.

Ich verfahre dabei in der Weise, daß ich einem Salamander den Kopf abschneide und einige Tropfen Blut in ca. 15 ccm einer ca. 12-proz. Rohrzuckerlösung hineinlaufen lasse. Dann schüttele ich und warte, bis die Blutkörperchen sich am Boden abgesetzt haben. Von dem Bodensatz bringe ich etwas (mit Hilfe einer Pipette) unter das Mikroskop.

Ich sehe dann nach einigem Warten, wie die Oberfläche der roten Blutzellen sich mit zahlreichen kleinen Fältchen bedeckt. Der Kern ist anfangs noch ziemlich unverändert. Später beginnt er mehr und mehr anzuschwellen. Von einem bestimmten Augenblick an erscheint er nicht mehr weißlich, sondern in der Farbe des Hämoglobins. Gleichzeitig beginnt die Blutscheibe, deren runzlig gewordene Oberfläche sich inzwischen wieder geglättet hat, blasser zu werden. Die Volumzunahme des Kernes geht, häufig rapide, weiter. Die Blutscheibe erblaßt vollständig; nur rund um den Kern erhält sich vielfach noch eine Zeit lang eine ganz schmale Zone hämoglobinhaltiger

Substanz, von welcher zuweilen radiär verlaufende Strahlen peripherwärts abgehen. An der Peripherie der Blutscheibe tritt der Randleifen deutlich hervor; zwischen ihm und der gefärbten Inhaltskugel (d. i. dem hämoglobingefärbten Kern, welcher noch von einer schmalen Zone hämoglobinhaltiger Zellsubstanz umgeben ist) wird eine zarte, glashelle Membran sichtbar. Der Randleifen liegt im Umschlagsrand der Membran von der einen auf die andere Seite. In Kantenansichten sieht man, daß die beiden Membranblätter zwischen dem Randleifen und der Inhaltskugel unmittelbar aufeinander liegen. In dem Fall, daß von der den Kern umgebenden Zone hämoglobinhaltiger Substanz radiär verlaufende Strahlen abgehen, sind diese in nach außen geschlagenen Falten der Membran gelegen.

Was hier vor sich gegangen ist, kann nach meiner Meinung kaum zweifelhaft sein. Die Zuckerlösung übt eine schädliche Wirkung aus. Infolge davon stirbt das Blutkörperchen ab. Hierbei bildet sich an seiner Oberfläche eine Membran aus, welche nun die übrige Zellsubstanz vor dem direkten Einfluß der Zuckerlösung schützt.

Ferner gehen mit dem eintretenden Tod der Zelle im Kern chemische Metamorphosen vor sich, welche bewirken, daß sich ein starker Quellungsdruck in ihm entwickelt. Die Folge davon ist, daß der Kern fast die gesamten Substanzen des Zelleibs aufsaugt. In der gefärbten Inhaltskugel der HÜNEFELD-HENSENSchen Bilder haben wir, wie aus der obigen Schilderung eigentlich ohne weiteres hervorgeht, der Hauptsache nach den gequollenen, mit der gefärbten Zellsubstanz imbibierten Kern des Blutkörperchens vor uns.

Die Niederschlagsmembran an der Zelloberfläche würde der Zellsubstanz, wie sie vom Kern aufgesogen wird, folgen und über dem aufquellenden Kern zusammenfallen, wenn sie nicht durch den Randleifen gespannt gehalten würde; das Vorhandensein des Randleifens ist also für das Zustandekommen der HÜNEFELD-HENSENSchen Bilder sehr wesentlich.

Nachdem der Zustand der HÜNEFELD-HENSENSchen Bilder erreicht ist, kommt der Quellungsprozeß durchaus nicht immer zum Stillstand. In vielen Fällen vergrößert der Kern sich immer weiter, hebt die beiden Membranblätter voneinander ab und kommt schließlich mit dem Randleifen in Berührung. Es ist klar, daß dieser Teil des Quellungsprozesses auf Kosten der umgebenden Zuckerlösung vor sich gehen muß.

Auf die gleiche Ursache, auf die Saugwirkung des quellenden Kerns, ist die Entstehung der HÜNEFELD-HENSENSchen Bilder bei

Wasserzusatz zurückzuführen; hier aber geht ihr in der Regel ein merkwürdiger Wandel in der äußeren Form des Blutkörperchens voraus.

Die Erscheinungen, welche man bei vorsichtigem Wasserzusatz beobachten kann, sind folgende:

Das rote Blutkörperchen schwillt auf; es wird zuerst ellipsoidisch, sodann kugelig¹⁾. Auch der ellipsoidische Kern im Innern quillt und nimmt Kugelgestalt an. Während die Plasmakugel sich fernerhin wenig vergrößert, nimmt der Durchmesser der Kernkugel rapide zu. Dabei beobachtet man, wie der Kern von einem bestimmten Augenblick an plötzlich die Farbe des Hämoglobins annimmt. Da die Zellsubstanz ebenso gefärbt bleibt, ist der Kern von nun an nicht mehr oder nur noch eben zu erkennen.

Nach einigen Augenblicken ereignet sich dann das sonderbare, daß das kugelig gewordene Blutkörperchen sich plötzlich, mit einem Ruck, wieder zu einer elliptischen Scheibe umgestaltet; diese ist aber in der Mitte durch den aufgequollenen Kern sehr erheblich und in großer Ausdehnung verdickt. Darauf sieht man, wie sich die gefärbte Zellsubstanz zuerst an den kurzen, später auch an den langen Seiten der Scheibe aus den Randpartien auf die Mitte, wo der gequollene Kern liegt, zurückzieht. In den Randpartien wird in immer breiterer Ausdehnung eine zarte, glashelle Membran sichtbar, an deren Peripherie der Randreifen gelegen ist. In Seitenansichten erkennt man, daß die beiden Blätter der Membran in demselben Maß, wie der Inhalt zwischen ihnen herausweicht, einander immer näher und schließlich aufeinander zu liegen kommen. Die Zellsubstanz zieht sich allerdings aus dem Rande der Scheibe nicht sofort von allen Stellen gleichmäßig zurück, sondern so, daß anfangs radiär gerichtete Einschnitte auftreten. Zwischen diesen liegen hämoglobingefärbte Streifen, welche dadurch bedingt werden, daß an diesen Stellen die Membranblätter in Falten nach außen geschlagen sind, in denen die gefärbte Zellsubstanz sich zunächst noch hält. Die Streifen formen sich weiter in eben-solche Zacken um, deren Spitzen an der Peripherie am Randreifen liegen. Schließlich aber wird die gefärbte Substanz auch aus den Membranfalten herausgezogen; die Zacken verschwinden, die Membranfalten sinken zusammen.

Es erhebt sich nun die Frage, wie die beschriebenen Erscheinungen zu erklären sind.

1) Bei sehr langsamer Wasserwirkung treten eckige Zwischenformen auf; näheres wird später a. a. O. mitgeteilt.

Die Blutkörperchen nehmen, wenn das Plasma, in welchem sie schwimmen, mit Wasser verdünnt wird, Wasser auf und zwar so lange, bis der anfangs höhere osmotische Druck in ihrem Inneren dem osmotischen Druck der umgebenden Flüssigkeit gleich geworden ist. Dabei werden sie kugelförmig, weil die Kugel derjenige Körper ist, welchem bei größtem Volumen die kleinste Oberfläche zukommt. Da der Durchmesser der Kugel kleiner ist als der Längsdurchmesser der Scheibe, muß der Randeifen beim Uebergang der Zelle in die Kugelform deformiert werden. Seine Elastizität widerstrebt aber dieser Deformation. Es würde daher an den Polgenden der Scheibe aus dem Protoplasma austreten, wenn er nicht durch die Oberflächenspannung zurückgehalten würde, welche wirkt, als wenn sich an der Oberfläche eine Art elastischer Haut befände.

Nachdem nun die Blutzelle kugelig geworden ist, bildet sich, wie ich annehme, an ihrer Oberfläche eine histologisch trennbare Membran, eine Niederschlagsmembran, aus. Es ist dieselbe Membran, welche auf einem unmittelbar folgenden Stadium in die Erscheinung tritt. Die Annahme, daß sie sich schon jetzt (auf dem Stadium der kugeligen Zelle) bildet, ist notwendig, um erklären zu können, warum die Zelle aus der kugeligen zur Scheibenform zurückkehrt.

Mit dem Auftreten dieser Membran ändert sich nämlich die Oberflächenspannung.

Zum Beweis dafür kann ich mich auf die folgende Beobachtung von VAN DER MENSBRUGGHE beziehen. Es ist bekannt, daß eine Oelmasse, in ein Wasser-Alkoholgemisch von gleichem spezifischen Gewicht hineingebracht, sich infolge der Oberflächenspannung zu einer Kugel gestaltet. VAN DER MENSBRUGGHE¹⁾ beobachtete nun, wie eine solche Oelkugel, welche seit längerer Zeit in dem Wasser-Alkoholgemisch schwebte, allmählich eine unregelmäßige Form annahm. Gleichzeitig bildete sich, wahrscheinlich infolge einer chemischen Einwirkung, an der Trennungsfläche beider Flüssigkeiten eine immer deutlicher werdende Haut aus. Beide Erscheinungen gehören eng zusammen. Das Oel kann die Kugelgestalt verlieren, weil die Oberflächenspannung infolge der Bildung einer festen Haut gleich Null geworden ist.

Auch in unserem Fall muß das Auftreten einer Niederschlagsmembran an der Oberfläche der kugelig gewordenen Blutzelle eine

1) G. VAN DER MENSBRUGGHE: Sur quelques effets curieux des forces moléculaires au contact d'un solide et d'un liquide. Bull. de l'Acad. de Belgique, ann. 57, ser. 3, t. 13, 1887. Vergl. auch LEHMANN, Molekularphysik, Leipzig 1888, Bd. 1, p. 253 u. 521.

Erniedrigung bzw. Annullierung der Oberflächenspannung zur Folge haben. Die Oberflächenspannung ist es ja aber, welche den Randreifen zusammengedrückt hält. Läßt sie nach, so kann er die elliptische Gestalt, welche ihm in der Ruhelage zukommt, wieder annehmen.

Bei dieser Rückkehr in die Ruhelage nimmt der Randreifen die Niederschlagsmembran an der Zelloberfläche mit sich und stülpt sie vor. Die Zellsubstanz, welche den gequollenen Kern umgibt, wird durch den seitlichen Druck der Membran zwischen die beiden Blätter derselben hineingetrieben.

Die gleich darauf einsetzende zentripetale Bewegung der Zellsubstanz ist, wie bei der Einwirkung der Zuckerlösung, auf eine von dem quellenden Kern ausgeübte Saugung zurückzuführen; diese hat schon auf dem Stadium der kugeligen Zelle eine starke Vergrößerung des Kerns zur Folge gehabt; sie geht auch später noch weiter, wenn die Zelle aus der kugeligen zur Scheibenform zurückgekehrt ist, und verursacht dann die Entstehung eines HÜNEFELD-HENSENSchen Bildes.

Es gibt auch unter den neueren Autoren eine Anzahl, welche dem lebenden roten Blutkörperchen der Amphibien eine Membran zuschreibt, trotzdem bekanntlich verschiedene, niemals widerlegte Argumente dagegen sprechen. Ein weiteres Argument gegen die Präexistenz einer Membran hat uns soeben der Formenwandel geliefert, welchen die rote Blutzelle im Beginn der Wasserwirkung durchmacht. Folgende bisher noch nicht beobachtete Erscheinung, welche unter dem Einfluß einer Lösung von gewöhnlichem Kochsalz zu stande kommt, ist mit der Annahme einer Membran gleichfalls unvereinbar.

Wenn man Blut des Salamanders in der vorher beschriebenen Weise mit einer 3-proz. Lösung von gewöhnlichem Kochsalz mischt, und nach einiger Zeit etwas Bodensatz unter das Mikroskop bringt, so findet man, daß die Oberfläche der Blutkörperchen sich, wie bei Behandlung mit Zuckerlösung, mit Runzeln bedeckt. Die weitere Wirkung, wie sie unter dem Einfluß der Zuckerlösung meistens eintritt, bleibt aber aus. Die Zelloberfläche wird vielmehr nach einiger Zeit wieder glatt, ohne daß der Kern quillt.

Infolge der Wasserentziehung durch die umgebende hypertonische Lösung muß der Dickendurchmesser der Blutscheibe offenbar immer geringer werden. Dann kann es sich ereignen, daß die Scheibe an irgend einer Stelle plötzlich ein Loch bekommt.

Die Zellsubstanz verhält sich nun weiter nach Art einer Seifenlamelle, welche über einen Ring ausgespannt ist und innerhalb des Ringes durchbrochen wird. Sobald die beiden Oberflächenschichten der Seifenlamelle ineinander greifen, ändert sich die Lamellenspannung: die Seifenlamelle fällt zusammen.

Der nämliche Vorgang spielt sich an der Blutscheibe ab; nur braucht er hier, bei der sehr zähen Beschaffenheit der Zellsubstanz, längere Zeit. Das anfangs nur kleine Loch nimmt unter den Augen des Beobachters langsam an Durchmesser zu. Bald erreicht es an einer Stelle den Randreifen. Es vergrößert sich weiter so, daß ein immer größeres Stück des Randreifens zu seiner Begrenzung hinzugezogen wird. Zuletzt ist die Zellsubstanzlamelle durch die Wirkung der Oberflächenspannung so stark verkleinert, daß sie viel weniger als die Hälfte des Ringlumens ausfüllt.

In vielen Fällen rundet sie sich schließlich zu einer Kugel ab, welche den Kern einschließt und an einer Stelle dem Randreifen ansitzt.

Der Randreifen, welcher bei diesem Vorgang größtenteils frei wird, behält meistens seine elliptische Form bei. In der Regel ist er anfangs noch von einem



Fig. 2. Rotes Blutkörperchen vom Salamander, nach Behandlung mit einer 3-proz. Lösung von gewöhnlichem Kochsalz. Randreifen teilweise isoliert.

schmalen, auf der Innenseite dickeren Mantel von Zellsubstanz umgeben. Dieser Mantel zeigt alsbald (3—4) Einschnürungen und dazwischen Ausbuchtungen und löst sich dann, den Einschnürungen entsprechend, in kleine Tröpfchen auf, welche wie die große Zellsubstanzkugel am Randreifen sitzen bleiben.

Die eben geschilderte Erscheinung habe ich fast ausschließlich durch eine 3-proz. Lösung von gewöhnlichem Kochsalz hervorrufen können, welches neben Chlornatrium noch Natriumsulfat, Calciumsulfat und Magnesiumsulfat enthielt. Wenn ich eine ca. 3-proz. Lösung von reinem Chlornatrium anwandte, kamen Bilder, wie die beschriebenen, außerordentlich viel spärlicher oder überhaupt nicht zur Beobachtung. Auch mit isotonischen Lösungen anderer Salze, z. B. von Kalisalpeter, schwefelsaurer Magnesia, habe ich keine Erfolge erzielt.

Zur Erklärung kann vielleicht dienen, was sich aus einer Anzahl

neuerer Arbeiten ¹⁾ als Vorstellung ergeben hat: daß Mischungen von Salzen bzw. Ionen nötig sind, um den normalen Löslichkeitszustand des Protoplasmas bzw. der in ihm enthaltenen Kolloidstoffe aufrecht zu erhalten ²⁾.

Auch durch gewöhnliches Kochsalz gelingt es nicht, bei den Blutkörperchen aller Amphibien den beschriebenen Vorgang hervorzurufen; so z. B. nicht bei denjenigen des Frosches; es ist mir wahrscheinlich, daß sein Eintreten hier durch das Vorhandensein des oben erwähnten Fadenwerks in der Zellsubstanz verhindert wird.

Kiel, Mitte Januar 1904.

Nachdruck verboten.

Les membres chez Amphiuma.

Par P. VAN PÉE.

(Travail de l'Institut Anatomique de l'Université de Liège,
Directeur PR. A. SWAEN.)

Avec 4 figures ³⁾.

Dans une récente communication aux congrès de Liège (7) et de Heidelberg (8), j'ai résumé le résultat de mes recherches sur le développement des extrémités chez *Amphiuma means*. Cette forme, où il n'existe en général que deux orteils à chaque membre, possède, dans les premiers stades du développement, l'ébauche d'un troisième orteil. Cette ébauche peut donner naissance exceptionnellement à un orteil complet, mais plus souvent elle se transforme en un petit noyau cartilagineux tout à fait rudimentaire ou, ce qui est plus fréquent encore, avorte complètement. J'en avais conclu qu'*Amphiuma* à deux doigts ne constitue pas en réalité une espèce distincte d'*Amphiuma tridactylum* mais dérive de celle-ci par régression plus ou moins complète du troisième orteil. La grande variabilité dans la constitution

1) Vergl. R. HÖBER, *Physikalische Chemie der Zelle und der Gewebe*. Leipzig 1902, p. 146—179. — Derselbe: *Neuere Forschungen über die Bedeutung der Neutralsalze für die Funktionsfähigkeit der tierischen Protoplasten*. *Biochem. Centralbl.*, Bd. 1, 1903.

2) Ich bin damit beschäftigt, mit Lösungen von reinem Chlornatrium, zu denen ich Zusätze mache, weitere Versuche anzustellen.

3) Toutes les figures ont été faites au grossissement de 65 D. Les fig. 2, 3 et 4 ont été réduites de moitié.

du carpe et du tarse me paraissait confirmer d'autre part l'hypothèse d'une régression. Depuis lors j'ai pu me procurer deux larves d'*Amphiuma* à deux doigts, mesurant 110 mm et 116 mm et deux larves d'*Amphiuma* à trois doigts dont la longueur atteint 106 et 108 mm. Je voudrais en dire quelques mots ici, en attendant que je puisse compléter mon matériel et réunir mes observations en un travail complet.

Chez les deux larves d'*Amphiuma* means, je ne trouve qu'une seule fois le carpe à trois cartilages disposés comme je l'ai décrit précédemment (fig. 1, loc. cit.). Sept fois sur huit cas, le carpe et le tarse sont constitués de deux éléments seulement. L'un d'eux

répond au radial ou tibial, l'autre au basal primaire + l'intermedio-ulnaire ou fibulaire. La fig. 2 (loc. cit.) donne une idée exacte de cette disposition. Nous voyons cependant ici un détail nouveau, qui nous paraît important en ce qu'il nous permet de combler par la pensée une lacune de nos observations.

C'est la présence sur le bord péronéal du 2^d cartilage (basal prim. + intermedio-fibulaire) d'une encoche profonde qui le subdivise incomplètement en deux (fig. 2). Nous voyons d'autre part (fig. 1) que, chez des larves à peine écloses (40—42 mm), on ne trouve dans le carpe qu'un seul cartilage différencié qui, par son extrémité proximale touche au cubitus, par son extrémité distale vient se loger à la base des deux métacarpriens. Admettons que dans

le cours du développement ce cartilage se scinde en deux, sa moitié distale sera le basal primaire, sa moitié proximale l'intermedio-ulnaire. Quant au radial ou tibial, il apparaîtrait isolément et plus tardivement. Ce qui plaide en faveur de cette dernière hypothèse, c'est que le radial affecte une indépendance considérable vis-à-vis des autres éléments. Nous avons déjà, dans nos recherches antérieures, été frappé de ce détail (p. 40, loc. cit.). Nous pourrions ainsi nous expliquer très facilement les cas si nombreux où le carpe et le tarse ne renferment que deux

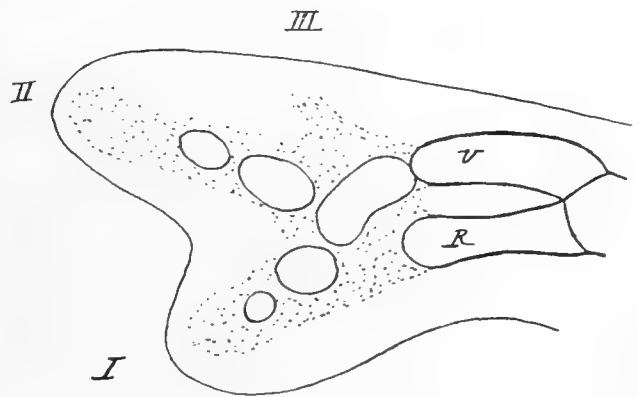


Fig. 1. *Amphiuma* means 40 mm. Ext. gauche antérieure 65 D. Reconstruction graphique.

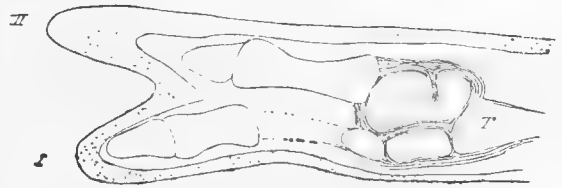


Fig. 2. *Amphiuma* means 116 mm. Ext. droite postérieure. Coupe.

éléments. Il suffit d'admettre l'absence de subdivision du cartilage unique représenté dans la fig. 1. Une autre conclusion qui découle nécessairement de notre hypothèse, c'est que le basal primaire n'aurait pas ici l'importance ontogénétique que RABL (5) lui accorde d'une façon générale, mais apparaîtrait en réalité secondairement. Cette conclusion, pour être affirmée d'une façon catégorique, devra nécessairement être

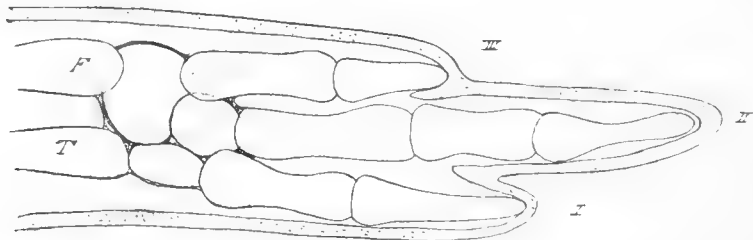


Fig. 3. *Amphiuma tridactylum* 108 mm. Ext. gauche postérieure. Reconstruction graphique.

contrôlée par une observation plus complète. Nous n'avons aucun détail nouveau à signaler en ce qui concerne la disposition des métacarpiens et des phalanges.

Si nous résumons dans une couche statistique les variations observées jusqu'à présent chez six larves mesurant respectivement 105, 110, 114, 116, 120 et 127 mm, voici ce que nous obtenons: Sur onze

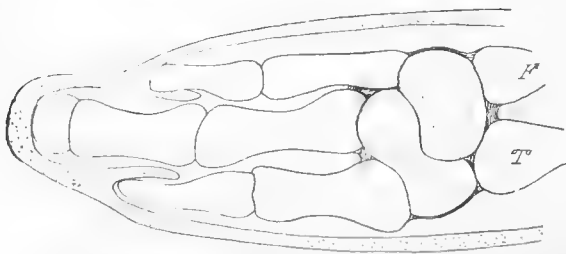


Fig. 4. *Amphiuma tridactylum* 108 mm. Ext. droite postérieure. Reconstruction graphique.

extrémités antérieures, on rencontre, dans le carpe, six fois trois cartilages (dans un cas, un de ces cartilages est tout petit, fig. 4, loc. cit.), quatre fois deux cartilages, une fois quatre. Deux fois on trouve le rudiment d'un troisième or-
teíl et une fois un troisième or-
teíl complet (fig. 1 et 4, loc.

cit.). Sur douze extrémités postérieures, le tarse est constitué six fois de trois éléments et six fois de deux. On rencontre une fois le rudiment d'un troisième or-
teíl.

Les membres d'*Amphiuma tridactylum* ont fait l'objet de recherches assez nombreuses et, comme on va le voir, les résultats obtenus par les différents observateurs sont loin d'être concordants.

RYDER et COPE que je cite d'après BAUR (1) avaient constaté par l'examen des formes extérieures, que, chez le même spécimen, le nombre

des doigts peut varier aux différents membres. Les extrémités postérieures, surtout, au lieu de posséder trois orteils n'avaient souvent que deux ou même un orteil. Hâtons-nous de dire que la forme extérieure du membre donne souvent une idée inexacte du nombre des orteils, ceux-ci étant dissimulés sous la peau. Il suffit, pour s'en convaincre, de jeter un coup d'œil sur la fig. 4.

HYRTL (3) a décrit le squelette des membres chez *Amphiuma tridactylum*. Le carpe est constitué de quatre éléments, le tarse de cinq, trois dans la première rangée, deux dans la seconde. Aux membres antérieurs le premier et le 2^d doigt ont chacun trois pièces, le doigt cubital deux seulement, aux membres postérieurs il y a 3 pièces pour chaque doigt.

SHUFELDT (6) trouve dans le carpe trois éléments, deux dans la première rangée, un dans la seconde. Le tarse a quatre cartilages disposés sur deux rangs. D'après ses dessins, malheureusement très grossiers, le doigt du milieu aurait un métacarpien et deux phalanges, les doigts latéraux un métacarpien et une phalange seulement.

BAUR (1), sur trois extrémités antérieures, a vu une fois quatre cartilages et deux fois cinq, mais disposés de façon différente. Aux extrémités postérieures, il existe une fois trois éléments, une fois cinq.

RABL (5), sur un ensemble de 7 extrémités a vu cinq fois trois cartilages et deux fois quatre. Dans ce cas il s'agissait du tarse et la disposition des éléments était différente.

Enfin, tout récemment, MORGAN (4) a publié quelques expériences de régénération des membres chez *Amphiuma*. Il constate que les extrémités coupées régénèrent très mal et ne reproduisent jamais la forme ni la structure primitive. J'emprunte à cette communication les renseignements suivants puisés dans un travail de COPE que je n'ai pu me procurer (2): „COPE gives a figure of the skeleton of *Amphiuma* showing a cartilaginous carpus of four or five pieces, and three ossified metacarpals with ossified phalanges. In the hind foot there are three cartilaginous tarsalia, three ossified metatarsals and three phalanges.“

L'examen des formes extérieures chez les larves à trois orteils que nous possédons, montre déjà des détails intéressants. Aux extrémités antérieures, on distingue nettement trois doigts. Celui du milieu est de beaucoup le plus long. Le doigt cubital est un peu plus court que le radial. Les extrémités postérieures n'ont en apparence que deux orteils, l'orteil péronéal étant, plus ou moins complètement, dissimulé sous la peau (fig. 3). Il arrive même que l'orteil tibial ne soit pas visible. On pourrait croire alors qu'il n'existe qu'un doigt (fig. 4). Enfin si nous comparons entre elles les extrémités d'*Amphiuma* à deux

et à trois doigts, nous constatons que les premières sont, par une même longueur de la larve, beaucoup plus courtes et plus grêles que les secondes (fig. 2, 3, 4).

En examinant, chez nos deux larves, le carpe et le tarse, nous trouvons, dans le plus grand nombre des cas (six fois sur huit), trois cartilages, dont la disposition est tout à fait semblable à celle que j'ai figurée précédemment chez les larves à deux doigts (fig. 1, loc. cit.). Deux fois, on trouve dans les rapports de ces éléments une variante curieuse. Dans l'extrémité antérieure droite d'une larve de 106 mm, on voit un petit pont de cartilage unissant le radial à l'intermedio-ulnaire. Dans l'extrémité postérieure droite d'une larve de 108 mm, il existe une véritable fusion entre le basal primaire et le tibial (fig. 4). Il en résulte la formation d'un cartilage unique qui a l'aspect d'un sablier sur lequel vient se mouler l'intermedio-fibulaire.

L'orteil médian est, d'une façon constante, constitué de trois éléments: un métacarpien ou métatarsien et deux phalanges. Les deux orteils latéraux n'ont chacun qu'une phalange. Notons que les éléments du troisième doigt sont toujours plus courts et plus grêles que ceux des deux autres. La phalange terminale du doigt médian varie beaucoup de longueur. La comparaison des figs. 3 et 4 suffit à le démontrer. Une chose qui paraît tout d'abord difficilement explicable c'est que, chez les larves à deux orteils, chacun de ceux-ci possède deux phalanges, alors que, chez les larves à trois orteils ces deux phalanges ne la remontent plus qu'au doigt médian. Mais ce ne sont là, encore une fois, que des variations individuelles. Pour s'en assurer, il suffit de comparer les figures 3, 4, 5 et 6 de RABL (loc. cit.). Les figures 3 et 4, nous montrent une extrémité antérieure et une extrémité postérieure avec deux phalanges à chaque doigt, les fig. 5 et 6, deux extrémités postérieures avec une seule phalange au troisième doigt.

Ces quelques observations, faites chez des larves d'*Amphiuma* à trois orteils, confirment donc entièrement nos recherches antérieures. La petitesse constante du troisième orteil, le fait qu'aux extrémités postérieures il est souvent recouvert par la peau, nous prouvent que cet élément est en voie de régression. D'autre part, la variabilité dans la constitution du carpe et du tarse, la variabilité dans le nombre et la longueur des phalanges nous montrent que ces différentes parties ont subi dans leur développement une profonde perturbation.

Quel rôle peuvent bien jouer chez *Amphiuma* des membres aussi petits? Nous trouvons à ce sujet quelques précieux renseignements chez SHUFELDT (6). Cet auteur a constaté que les membres ne jouent en réalité dans une locomotion rapide de l'animal aucun rôle. Ils viennent

s'appliquer contre le corps qui, lui, est animé de mouvements onduleux semblables à ceux de l'anguille. Les membres antérieurs servent à modifier la direction et aussi à provoquer les petits déplacements de l'animal. Quant aux membres postérieurs, ils ne servent en général qu'à ralentir la course. Ils s'appliquent sur le sol comme des sortes de freins. Un détail anatomique qui nous paraît confirmer le peu d'importance des membres postérieurs dans la locomotion c'est que, sur un ensemble de huit grandes larves à deux ou trois doigts, jamais nous n'avons trouvé de cavité dans l'articulation du genou. Celle-ci est toute entière remplie de tissu conjonctif et ne peut jouir nécessairement que d'une très faible mobilité. Les articulations de la hanche, de l'épaule et du coude sont au contraire parfaitement libres. Si l'articulation du genou est mobile chez l'adulte (ce que nous ignorons), sa cavité apparaît en tous cas très tardivement. Nous serions donc tentés d'admettre que les membres postérieurs ont subi une régression plus profonde que les antérieurs. Cette conclusion est pourtant passible d'une objection: c'est que, d'après SHUFELDT (6) et RABL (5), les extrémités postérieures sont plus longues et plus fortes que les antérieures. Une certaine réserve s'impose donc à ce sujet.

Une dernière question qui resterait à résoudre, c'est de savoir si *Amphiuma tridactylum* dérive d'une forme à quatre orteils. Rien, jusqu'à présent, ne nous autorise à l'affirmer. Mais rien non plus ne nous permet d'affirmer que les membres de cet amphibien possèdent des caractères primitifs. Dans tous les cas, l'instabilité si manifeste que nous remontrons dans leur squelette nous défend de les considérer comme des formes typiques.

Liège, 21 janvier 1904.

Index bibliographique.

- 1) BAUR, G., Beiträge zur Morphogenie des Carpus und Tarsus der Vertebraten. I. Teil: Batrachia.
- 2) COPE, The Batrachia of North America. Bull. U. S. Nat. Mus., No. 34. (Citè d'après MORGAN.)
- 3) HYRTL, *Cryptobranchus japonicus*. Schediasma anatomicum, Vindobonae 1865.
- 4) MORGAN, T. H., Regeneration of the leg of *Amphiuma* means. Biological Bulletin, Vol. V, No. 5, October 1903.
- 5) RABL, C., Gedanken und Studien über den Ursprung der Extremitäten. Zeitschr. f. wissensch. Zool., Bd. 70, No. 3.
- 6) SHUFELDT, R. W., The habits of *Muraenopsis tridactylus* in captivity; with observations on its anatomy. Science, Cambridge, Mass., Vol. 2, 1883, No. 27, 10. Aug.

- 7) VAN PÉE, P., Recherches sur le développement des extrémités chez *Amphiuma* et *Necturus*. Extr. des C. rendus de l'Assoc. des Anatomistes, V. Session, Liège 1903. Avec 5 fig.
- 8) — — Ueber die Entwicklung der Extremitäten bei *Amphiuma* und *Necturus*. Verhandlungen der Anatom. Gesellsch., 17. Versammlung Heidelberg 1903.

Nachdruck verboten.

Constrictions and Dilatations of the Ureter.

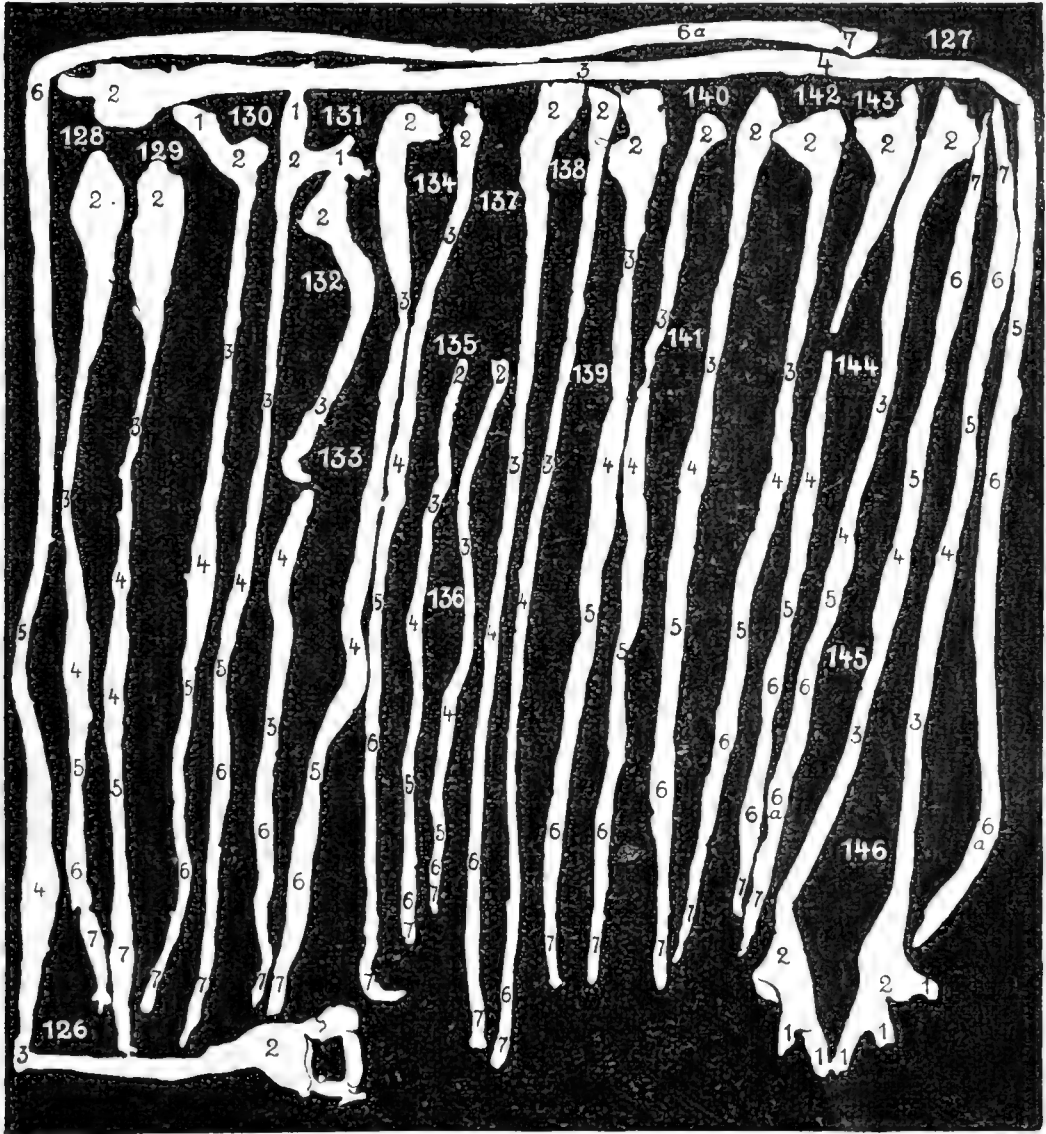
By BYRON ROBINSON, B. S. M. D., Chicago.

With one Figure.

The specimens of the ureters in the accompanying illustrations were prepared by removing the ureter from the body, dissecting it free and injecting under similar pressure liquid parafin. The ureters are mostly pairs and hence serve for comparison. They were painted white so that a clear outline would be presented after which Dr. WM. E. HOLLAND photographed them. Ureteral constrictions, dilatations and spirality were plainly evident. The clinical signification of the ureteral isthmuses are flexion and the obstruction consequent of the urinal stream, also obstruction of calculi as demonstrated by the x-ray. The ureteral dilatations, the results of the constrictions, entertain calculi. Ureteral surgery should be executed at the ureteral dilatations where ample wall and lumen exist for manipulation. Limited surgery can be executed at the ureteral isthmuses on account of lack of wall and lumen for manipulation.

The figure (half life size) illustrates the form and dimensions of the ureters of man, pig, cow, sheep, by means of liquid parafin injected into the ureteral lumen under similar pressure. The ureteral calyces (1, 1) are frequently presented. The ureteral dilations 1) ureteral pelvis, 2) lumbar spindle (4), pelvic spindle (6, 6) and ureteral constrictions or isthmuses: proximal isthmus (3), middle isthmus (5), distal isthmus (7), are distinctly pronounced and constant. Nr. 126 and 127 cow, length 26 and 24,6 inches. Calyces (1, 1). Pelvis (2, 2). Proximal ureteral isthmus (3, 3). Lumbar spindle (4, 4). Middle ureteral isthmus (5, 5). Distal ureteral isthmus (7, 7). At the distal end of the ureter of cow and that of the horse the ureter presents a bulbous enlargement. This cow's ureter show excellent dilations (spindles 4, 4) and constrictions (isthmuses, 3, 3 and 7, 7). These specimens with others from the

buffalo, dog, horse, sheep, pig, monkey, baboon demonstrate beyond doubt that all mammals possess ureteral dilatations and constrictions which are, I think, heritages from the WOLFFIAN body enhanced by environments as erect attitude. Nr. 128 (right), 129 (left) man, middle age. Calyces (1, 1) amputated. Pelvis (2, 2) fairly well developed of the round type. Proximal ureteral isthmus (3, 3) well marked



especially on the left (129). Lumbar spindle (4, 4) distinctly marked on both sides particularly on the right, double on the left. Middle isthmus (5, 5) well marked bilaterally. Pelvic spindle (6, 6) marked, two on right (128). Distal isthmus (7, 7) is larger than the left proximal isthmus (3, 3) in 129. Left ureter (129), $\frac{3}{4}$ th inch longer than right (128). Nr. 130 (right), 131 (left) man, aged 36. The pair of ureters divide dichotomously in the pelvis (22). Calyces (1, 1). The right

(130) shows pelvis, left (131) practically none (2). Proximal ureteral isthmus (3, 3) immediately distal to ureteral pelvis or more distally located. Lumbar spindle (4, 4) may be considered bilaterally double, more pronounced on the right, the proximal spindle (4, 4) being smaller than the distal (4, 4). In the left lumbar segment (131) there is a short narrow constriction which is due to the spiral rotation of the ureter during distension by liquid parafin. Middle ureteral isthmus (5, 5) practically bilaterally symmetrical in size and location. Pelvic spindle, right, two (6 a, 6) small ones: left (6) single large one. Distal ureteral isthmus (7, 7) smaller than the proximal (3, 3). Left ureter $\frac{3}{4}$ th inch longer than right. Nr. 132 (right), 133 (left) man aged 40. Calyces (1, 1) amputated. Pelvis (2, 2) extremely small of round elongated type. Proximal isthmus (3, 3) marked on left (133) but indistinct on right (132). Lumbar spindle (4, 4). Left larger (4); right one well defined (4). Middle ureteral isthmus (5, 5) bilaterally symmetrical in dimension and location. Pelvic spindle (6, 6) left (123) larger, right (132) smaller. Distal ureteral isthmus (7, 7) smaller in caliber than the proximal (3, 3) left ureter $\frac{1}{2}$ inch longer than right. Nr. (134) ureter of young pig. It presents ureteral dilatations (spindles) and constrictions, however, not of much pronounced type as those of erect animals (man, ape). Nr. (135) right 136, female calf (ruminant). This pair of ureters present distinct ureteral dilatations (spindles) and constrictions (isthmuses) however, more irregular in location than those of (man, ape), erect animals. Calyces (1, 1) absent. Pelvis (2, 2) practically absent. Proximal ureteral isthmus (3, 3) indistinct. Lumbar spindle (4, 4), nonsymmetrically located. Middle ureteral isthmus (5, 5) indistinct, nonsymmetrically located. Pelvic spindle (6, 6) right large. Distal isthmus (7, 7) smaller caliber than the proximal (3, 3). Nr. 137 (right), 138 (left) sheep (ruminant). A magnifying lens shows distinct ureteral dilatations (spindles) and constrictions (isthmuses). The sheep's ureter presents more uniformity of caliber than any other animals examined, except the rabbit. No. 139 (right), 140 (left) man aged 56. Typical ureters. Calyces (1, 1) amputated. Pelvis (2, 2) of round elongated type found in proximally bifurcated ureters. Proximal ureteral isthmus (3, 3) well marked but not bilaterally symmetrical in dimensions or location. In distending the left ureter (140) with parafin it made its usual one and a half times rotation producing and interruption in the parafin while soft, noted in the lumbar segment. Lumbar spindle (4, 4) well developed especially on the right, bilaterally symmetrical as to location but not in dimension. Middle isthmus (5, 5) marked bilaterally, unequal in caliber. Pelvic spindle (6, 6) two on

each side, practically bilaterally symmetrical in location and dimension. Distal isthmus (7, 7) smaller in caliber than the proximal (3, 3). Nr. 141 (right), 142 (left) man aged 50. This is a typical pair of ureters as to dilatations and constrictions and usual location. Calyces (1, 1) not present. Pelvis (2, 2) moderately developed of the round (right) end oval type (left). Proximal isthmus (3, 3) indistinct. Lumbar spindle (4, 4). Middle isthmus (5, 5) not well marked. Pelvic spindle (6, 6) well marked bilaterally symmetrical in location and dimension. In the right (141) a slight enlargement occurs at the distal end of the pelvic ureter a second pelvic spindle. The distal isthmus (7, 7) is considerably less in diameter than the proximal (3, 3). The right ureter was $\frac{1}{2}$ inch longer than the left. Nr. 143 (right), 144 (left) man aged 52. This pair of ureters shows numerous dilatations and constrictions. Calyces (1, 1) mostly absent. Pelvis (2, 2) fairly well developed of round elongated type (144) and oval type (143). Proximal isthmus well marked but distally located, nonsymmetrical in dimension and location. At the proximal isthmus (144) where the ureter was small in diameter it rotated on itself while being distended with parafin hence the parafin became interrupted at the proximal isthmus as noted in the figure. Lumbar spindle (4, 4) typical with larger right (143). Middle isthmus (5, 5) indistinctly marked. Pelvic spindle (6, 6 a, 6, 6 a) bilaterally double, nonsymmetrical in dimensions and location. Distal isthmus (7, 7) equal in diameter to proximal (3, 3). The left ureter is one half inch longer than the right. Nr. 145 (right), 146 (left). A man aged 57. A typical pair of calyces (1, 1) partially present. Pelvis (2, 2) elongated, round type well developed. Proximal isthmus (3, 3), right, located immediately adjacent to the pelvis (2), left, more distally located. Lumbar spindle (4, 4) right (145) large and short, left long one and small one (4). Middle isthmus (5, 5) distinctly marked. Pelvic spindle (6, 6 a) well marked bilaterally double symmetrical in dimensions and locations. The proximal pelvic spindle 6 a, 6 a, are the smaller, the distal (6, 6) are the larger. The distal isthmus (7, 7) is much smaller than the proximal (3, 3).

When the ureter possesses double lumbar or pelvic spindle (as in Nr. 145 and 146) the proximal spindle is generally the smaller while the distal is the larger. This demonstrates the anatomic fact that where a ureteral constriction (isthmus) exists from heritage or is pathologic condition a ureteral dilatation will exist proximal to it. For in securing some of the specimens in the illustration I am indebted to Profs. W. A. EVANS and O'BYME, Dr. FRED HARRIS and Dr. TUFTS.

Nachdruck verboten.

Alcune omissioni e inesattezze nel recente „Trattato“ del Prof. LE DOUBLE.

Pel Dott. V. GIUFFRIDA-RUGGERI,
Docente di Antropologia nella R. Università di Roma.

L'ultima mia memoria sui cranî di Sumatra (Atti Soc. Rom. Antrop., Vol. 9, Fasc. 3) è arrivata al LE DOUBLE troppo tardi; così molte osservazioni anatomiche ivi fatte da me, e in gran parte nuove, non hanno potuto trovar posto nel trattato¹⁾ al quale allude il presente scritto: ad es. il pilastro accessorio dell'ala esterna dell'apofisi pterigoidea, e la fossetta infundibulare fra l'ala stessa e il detto pilastro, che le si appoggia lateralmente; ad es. le fosse laterali sulle faccie laterali del processo basilare; gli ossetti incuneati nella fessura del GLASER; qualche nuova forma nella sutura fronto-zigomatica; e le molte particolarità descritte nell'endocranio, specialmente il tentativo di ridurre ad alcuni tipi schematici le ramificazioni dell'arteria meningea media.

Il L. ha fatto in tempo soltanto a poter usufruire qualche punto di detta memoria, però non esattamente. Così parrebbe dai suoi Errata-Addenda (p. XV) che io abbia trovato in 3 cranî più o meno nettamente la fessura sfeno-zigomatica del MAGNUS: la cosa è diversa, poichè io ho trovato soltanto una forma a uncino dell'estremità anteriore della scissura sfeno-mascellare, e l'ho messa in una probabile relazione con la fessura del MAGNUS, soltanto in vista della possibilità di un ulteriore prolungamento in alto del detto uncino.

Negli stessi Errata-Addenda notiamo un'altra inesattezza a proposito del nostro infossamento digitale subtimpanico. Io ho detto difatti che si troverebbe nei cranî di Spy (pare almeno dalle figure) un infossamento „retotimpanico“, e non già „dietro l'apofisi mastoide“, coma ha inteso il L.; ciò va rilevato per evitare la confusione con la losanga digastrica, che pure esiste nei cranî di Spy.

Oltre al lavoro sui cranî di Sumatra, un altro mio lavoro il L. ha usufruito, e anche questo (mi duole il dirlo) inesattamente. Alludo

1) A. F. LE DOUBLE, *Traité des variations des Os du crâne de l'homme et de leur signification au point de vue de l'Anthropologie zoologique*. Paris 1903.

a quel mio lavoro ¹⁾, in cui dimostrai infondata la pretesa penuria ossea come causa dei wormiani fontanellari, delle divisioni anomale delle ossa craniche (tanto frequenti nelle scimmie, in cui non si ha certo penuria ossea) e formazioni simili: non è il caso di ripetere gli argomenti ivi addotti, e che non hanno perduto menomamente il loro valore per l'opinione contraria del L. Demolita questa causa occorreva trovare un'altra genesi, e questa trovai in uno sviluppo incompleto o imperfetto rispetto al normale. La mia ipotesi potei confermare mediante una ricerca in 30 cranî pentagonoidi, che appunto rappresentano un'imperfetto sviluppo del cranio, e in 30 cranî ellissoidi: i primi presentarono una frequenza maggiore di wormiani e fontanellari. Al L. sembrano pochi 30 cranî pentagonoidi, perchè egli non sa che i cranî pentagonoidi sono forme molto rare; e difatti è occorsa una collezione di 400 cranî per fornirli. Ma ancora più infelice è il L. quando riferisce qualche altro mio argomento: io ho detto che se la penuria ossea fosse la causa dell'apparizione dei wormiani, questi ultimi dovrebbero costituire una caratteristica del cranio femminile, il che non è. Invece dal testo del L. ²⁾ parebbe che io avessi detto il contrario! Infine, anche ammessa l'influenza della capacità cranica, l'aumento di questa non sarebbe, secondo noi, che una causa occasionale: il fatto morfologico dei wormiani fontanellari resta sempre su un fondo infantile.

Lo stesso diciamo per l'opinione del L. che il metopismo sia una variazione progressiva. Noi non osiamo escludere che possa essere anche regressiva: due cause opposte, cioè l'esuberante sviluppo cerebrale in un caso, l'arresto a uno stato primitivo in un altro, potendo produrre lo stesso effetto. La quistione è identica a quella delle ossa fontanellari, e anatomicamente siamo sempre in presenza di variazioni morfologiche su fondo infantile o fetale ³⁾.

1) GIUFFRIDA-RUGGERI, Sul significato delle ossa fontanellari e dei forami parietali e sulla pretesa penuria ossea del cranio umano. Atti Soc. Rom. Antropol., Vol. 7, Fasc. 3.

2) Op. cit. p. 63. Il L. mette fra i miei argomenti, che i wormiani „sont plus rares chez l'homme que chez la femme“. Non è vero che io abbia detto questo.

3) Cfr. GIUFFRIDA-RUGGERI, Variations morphologiques du crâne humain. Arch. d'Anthrop. crimin., Lyon 1901, No. 94. — In questo lavoro ho dato una classificazione delle variazioni morfologiche del cranio umano, classificazione che è facile criticare (e io potrei farlo meglio che altri), ma difficile sostituire. Distinsi allora (e ciò mantengo anche adesso nelle mie lezioni): variazioni morfologiche etniche, sessuali, per

Passando ad altri argomenti notiamo che il L. dà (p. XIII) per la frequenza degli ossetti coronali la proporzione di 1 p. 100 cranî. Secondo noi questa percentuale è troppo scarsa, e il L. dovrà convenirne se pensa che io, in una collezione di oltre mille cranî, per il solo osso fronto-parietale laterale o wormiano stefanico (che il L. comprende fra i wormiani coronali) ho potuto dare la frequenza dell' 1,5 p. 100 (Monit. Zool. Ital., 1900, p. 101), il che al L. è sfuggito.

Il L. parla separatamente dell'osso interparietale, del preinterparietale, e dell'epattale, cosicchè pare che faccia delle differenze fra di loro. Dal testo risulta la distinzione fra l'interparietale e l'epattale, ma non quella fra il preinterparietale e l'epattale, anzi a un certo punto pare che siano la stessa cosa¹⁾: in complesso non si vede chiaramente se il pensiero del L. sia per l'identità, o per la diversità. Forse la miglior cosa per evitare la confusione sarebbe di sopprimere il termine „epattale“, tanto più che i diversi autori lo adoperano in senso differente l'uno dall'altro. Il L. non parla dell'ante-preinterparietale²⁾, di cui noi abbiamo dato una figura (Atti Soc. Rom. Antropol., Vol. 8, p. 40). Insieme abbiamo anche figurato un caso di apofisi linguiforme del lambda.

Il L. avrebbe potuto aggiungere nuovi capitoli al suo trattato, se avesse avuto notizia dell'assenza della fossa glenoidea del temporale da me per il primo constatata (Riv. sperim. di Freniatria, 1898, Fasc. 1), della capacità delle fosse cerebellari da me pure per il primo misurata (Riv. sperim. di Freniatria, 1899, Fasc. 1), dell'asimmetrica dilatazione dei seni frontali, di cui ho illustrato un caso eccezionale (ibid., 1899, Fasc. 2), dell'iperplasia dell'osso timpanico (ibid., 1899, Fasc. 3—4, tav. 11).

Fra le molte statistiche che il L. riferisce avrebbe potuto trovar posto la percentuale con la quale i cranî secondo il sesso e la costituzione fisica poggiano sui condili o sulle apofisi mastoidi (Riv. sper. Fren., 1899, Fasc. 2, p. 448), che io ho potuto compilare su un numero notevolissimo di cranî appartenenti a persone, delle quali era conosciuto con certezza il sesso e la costituzione fisica. Come pure le statistiche che ho dato relativamente al mio „indice di altezza della

costituzione fisica, su fondo atavico, su fondo infantile, individuali, quest'ultime suddivise in funzionali e autoctone. Per altri dettagli si veda ivi.

1) Op. cit. p. 58.

2) Questo nome non è stato coniato da me, ma da altri. Io l'ho adottato perchè topograficamente conveniva esattamente al mio caso. La denominazione di „fontanellare del lambda“ si può applicare a ossa molto più frequenti: è difatti più generica.

squama temporalis“ (Atti Soc. Rom. Antrop., Vol. 8, Fasc. 2), indice che ho avuto il piacere di vedere adottato dal TENCHINI e dal BOVERO.

Un'altra lacuna riguarda le ossificazioni degli spazi suturali in toto, dei quali io mi sono occupato (Monit. Zool. Ital., 1900, No. 11), ma che il L. omette completamente.

Notiamo infine che anche noi abbiamo illustrato e figurato dei casi di arco maxillo-jugale (Riv. sper. Fren., 1897, Fasc. 2), di ossicini maxillo-naso-lacrimo-frontali (Monit. Zool. Ital., 1901, p. 271), di post-frontali in un cranio di gorilla e in un altro umano (ibid.), e di ossetti naso-frontali pure in gorilla e nell'uomo (ibid.). Noi pure abbiamo trovato dei residui della fontanella metopica (Riv. di Biol. gener., Vol. 3, No. 4—5), a proposito dei quali mi piace far noto che il caso più antico non è stato sinora menzionato, sebbene è forse il più importante di tutti i casi sinora descritti. Si tratta difatti di un cranio metopico adulto, il quale presenta, all'unione del terzo inferiore coi due terzi superiori della sutura metopica, una formazione wormiana ben distinta al posto della fontanella medio-frontale. Sinora i wormiani metopici non erano stati che intraveduti; e la figura alla quale alludo esiste dal 1862, e appartiene anche a un nome illustre, al WELCKER¹⁾.

Di tutte le notate omissioni non io farò colpa al L., sapendo che egli ha messo tutta la sua massima buona volontà nella ricerca di informazioni; se alcune gli sono mancate è da imputare alla vastità della materia. Nè il L. sarà malcontento delle fattegli osservazioni; anzi egli, che ama al pari di me l'erudizione, me ne sarà, io penso, piuttosto grato. Ma il L. dovrà convenire che io ho avuto la fortuna, come forse alcun altro in questi ultimi anni, di investigare le più svariate parti del cranio umano, e le mie ricerche pubblicate nei più autorevoli e diffusi giornali scientifici d'Italia sono rimaste per lui tamquam non esse. Il sistema dell'inchiesta personale che il L. ha seguito, come appare nell'Introduzione del suo libro, dà luogo a quest'inconvenienti, quando non si ha la fortuna di essere conosciuto personalmente. Il metodo migliore è quello che si usa in Italia e in Germania, di sfogliare cioè pazientemente i giornali scientifici delle diverse nazioni: credo che se il L. avesse fatto così non gli sarebbero avvenute tante omissioni.

Roma, 7 febbrajo 1904.

1) WELCKER, Untersuchungen über Wachstum und Bau des menschlichen Schädels, I. Teil, Leipzig 1862, Taf. 11.

Nachdruck verboten.

Rudimentäre Amnionbildungen der Selachier.

Beiträge zur Phylogenie und Entwicklungsmechanik
des Amnion.

Von Prof. Dr. TH. D'EVANT,
Privatdozenten der Königl. Universität zu Neapel.

(Aus der Zoologischen Station zu Neapel.)

Es ist allgemein bekannt und oft gesagt worden, daß die Selachier als „Anamnia“ zu betrachten sind.

In den Arbeiten von BALFOUR¹⁾, RÜCKERT²⁾, ZIEGLER³⁾ u. a. über die Selachierentwicklung kann man keine Angaben über Bildungen, welche dem Amnion zu vergleichen sind, finden.

Im Gegenteil ist es von allen Forschern festgestellt, daß das Amnion ein besonderes, eigenes Organ der höheren Wirbeltiere bildet. Ueberdies hatte schon früher BALFOUR (l. c.) und später DEBIERRE⁴⁾ behauptet, daß kein Organ der niederen Wirbeltiere bisher bekannt ist, von welchem das Amnion her stammt.

Nur RYDER⁵⁾ hat von Spuren des Amnion bei Teleostierembryonen gesprochen. Es ist wohl bekannt (ARISTOTELES, J. MÜLLER, LEYDIG u. a.), daß einige Arten von Selachiern eierlegende, andere lebendiggebärende sind; bei den letzteren tritt der Embryo mit dem mütterlichen Organismus durch seine Eihüllen in Beziehung und hängt mittelst zahlreicher Gefäßbildungen mit der Gebärmutterwandung zusammen. Darum sind mir meine Beobachtungen von Amnionspuren in Pristiurus- und Scyllium-Embryonen nicht allzu eigenartig erschienen.

In der Tat habe ich bei einzelnen Stufen dieser Embryonen deutliche Spuren von Amnionbildungen mehrfach beobachtet. Dies

1) F. M. BALFOUR, A Monograph on the development of the Elasmobranch Fishes. London 1878. — Ders., Handbuch der vergleich. Embryologie. Jena 1881.

2) JOH. RÜCKERT, mehrere Arbeiten.

3) H. E. und F. ZIEGLER, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte von Torpedo. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 39, 1892.

4) CH. DEBIERRE, Traité élémentaire de l'anatomie de l'homme, T. 2.

5) JOHN RYDER, The origin of the Amnion. The Americ. Naturalist, Vol. 20, 1886.

will ich hier nur mitteilen, während ich in einer anderen Arbeit die Details dieser Bildung, die Gestalt, die Art und Weise und Zeit ihrer Entstehung ausführlich beschreiben will.

In einigen sehr frühen Entwicklungsstufen von *Pristiurus melanostomus* und *Scyllium canicula*, Embryonen in Stadium C und D, die die Medullarrinne und das Darmrohr noch offen zeigen, kann man an Serienschnitten beobachten, daß das extraembryonale Ektoderm sich in zwei lateral liegenden, in longitudinaler (axialer) Richtung verlaufenden doppelten Falten bildet. Diese Falten dehnen sich ein wenig dorsalwärts aus, um die Rückengegend des Embryo zu bedecken. Sie erreichen aber niemals die dorsale Mittellinie, so daß es ihnen nicht gelingt, sich zu vereinigen. Nur kranialwärts sind diese Falten miteinander verbunden, um eine Art von Kopfscheide zu bilden; kaudalwärts werden sie immer niedriger, bis sie ganz verschwinden.

Dieser hinterste (kaudale) Teil des Embryo ist mit dem extra-blastodermischen Teile des Eies über den Kaudalläppchen bedeckt, so daß das kraniale Ende des Embryo tief in einer Grube des Dotters liegt, das kaudale Ende wenig versenkt.

Die eine der lateralen Falten ist mehr, die andere (gewöhnlich die rechte) weniger entwickelt. Diejenige, welche die höchste Ausdehnung erreicht, entspricht jener Seite, wo der Embryo sich regelmäßig auf den Dotter stützt; auf der anderen Seite ist die Faltung eine rudimentäre. Das parietale (innere oder mediale) Blatt dieser Falte besteht aus kleinen und platten, kernhaltigen endothelartigen Zellen; diese Elemente aber nehmen in der Nähe des Bauchnabels, wo der extraembryonale Teil des Ektoderms sich im embryonalen Hornblatt fortsetzt, eine kubische Gestalt an.

Der zwischen den zwei (medialen und lateralen) Blättern der Faltung vorhandene Hohlraum ist ein Teil des extraembryonalen Cölooms; aber im Gegenteil ist der Hohlraum zwischen medialen (inneren) Blättern der Faltung und Embryonalektoderm zwar ventralwärts breiter, lateralwärts aber enger, so daß er sich zu einer Spalte reduziert. Diesen dorsalwärts immer offenen Raum nenne ich Amnionraum.

Da gewöhnlich in allen Stufen das dorsale Ende des Parietalblattes mit dem latero-dorsalen embryonalen Hornblatt in einzelnen Punkten durch eine geringere Strecke verbunden ist, so erscheint die Amnionhöhle geschlossen.

Ich werde später erklären, auf welche Weise sich dieser Zusammenhang bildet. Diese Verbindung ist vom morphologischen Gesichtspunkts

punkte von großer Bedeutung, und mit dem Amnionnabelstrange der Reptilien, der Vögel, der Kloaken- und Beuteltiere vollständig vergleichbar.

Diese Bildung, welche in den früheren Entwicklungsstadien nicht vorhanden ist, entwickelt sich zwischen den BALFOURSchen Stufen C und D, und verschwindet lange nach dem Schluß des Medullarrohres, plötzlich nach dem Zerreißen (oder wenigstens der Dehnung) der über das Blastoderm sich vorstreckenden und von RÜCKERT entdeckten dünnen Eihülle.

Auf Grund dieser Beobachtungen bin ich nun in der Lage, zu behaupten, daß bei den jüngsten Entwicklungsstufen des Embryo namentlich das Kopf- und Schwanzende in den Dotter tief eingesenkt ist und nicht hervortritt; obwohl das Schwanzende und die Kaudalläppchen von einer über den hinteren Rand des Blastoderms sich halbmondartig erstreckenden, doppelten Faltenbildung bedeckt sind.

Auf Grund derselben Beobachtungen kann ich jetzt behaupten, daß diese immer unvollkommenen Amnionfaltungen bis zur Zeit der Ausdehnung der RÜCKERTSchen Hülle existieren. Vielleicht ist die Existenz dieser Hülle, meiner Meinung nach, ein (aber nicht der einzige) Zustand der Existenz und der Bildungsmechanik dieser rudimentären Amnionfalten.

Außerdem entwickelt sich der Amnionraum auf jener Seite, auf der der Embryo sich auf den Dotter stützt. Nur später, nach der Ausdehnung der Eihüllen, steigt der Embryo empor und erhebt sich immer mehr, indem er sich vom Dottersack loslöst.

Diese Erscheinungen sind durch von mir in der Zoologischen Station zu Neapel ausgeführte Zeichnungen und Präparate bewiesen und in der Sitzung der Medico-chirurgischen Akademie von Neapel am 4. Dezember 1903 dargestellt worden.

So meine ich, es sei unrichtig, heutzutage noch zu glauben, daß alle Selachier als „Anamnia“ zu betrachten seien, da bei *Pristiurus* und *Scyllium* (vielleicht auch bei anderen, noch nicht sorgfältiger untersuchten Arten) deutliche Spuren der Existenz eines vorübergehenden und unvollkommenen Amnion sich leicht beweisen lassen.

Neapel, Dezember 1903.

Bücheranzeigen.

Die Entwicklung des menschlichen Gehirns während der ersten Monate. Untersuchungsergebnisse von **Wilhelm His**. Leipzig, S. Hirzel, 1904. 176 pp. Mit 115 Abbild. im Text. Preis 12 M.

Bekanntlich hatte W. His im Verlauf der 80er und im Beginn der 90er Jahre des verflossenen Jahrhunderts eine Anzahl rein morphologischer wie histologischer Arbeiten über die Entwicklung des Zentralnervensystems erscheinen lassen. His hatte auch begonnen, die Entwicklung der inneren Gehirnorganisation zu verfolgen. Nach Veröffentlichung des Aufsatzes über das Rautenhirn hat Verf. diese Arbeiten unterbrochen, teils um noch mehr Material zu sammeln, besonders aber deshalb, weil in jener Zeit eine besonders fruchtbare Periode auf dem Gebiete der Hirn-Anatomie angebrochen war. Die Forschungen hervorragender Arbeiter brachten so viel Neues, daß es zweckmäßig erschien, erst einen gewissen Abschluß dieser Periode abzuwarten, um an die neuen Ergebnisse anknüpfen zu können. Jetzt hält der unermüdliche Leipziger Forscher den Zeitpunkt für gekommen, die seiner Zeit unterbrochenen Arbeiten wieder aufzunehmen. Allerdings sei das Material (obwohl an sich stattlich, Ref.) im Verhältnis zu den zu behandelnden Fragen „recht sparsam“ (es handelt sich um über 50 Embryonen aus den ersten Monaten) — „indessen lassen sich vielleicht doch gewisse Grundlagen damit gewinnen, auf denen in der Folge mit ausgiebigerem Material weiter gebaut werden kann“.

Die hier mitgeteilten Forschungsergebnisse bilden keine zusammenhängende Reihe; Verf. gibt, was mehr oder minder abgeschlossen vorliegt, zunächst eine zusammenfassende Uebersicht über die Entwicklung des Zentralnervensystems bis zum Schlusse des ersten Monats (p. 8 bis 53), behandelt sodann spezieller die Entwicklung der Großhirnhemisphären (p. 54—149) und schließt mit einem Kapitel über medulläre Faserbahnen und die Zeit ihres ersten Auftretens (p. 150—176). — Die fehlenden Zwischenkapitel hofft Verf. in absehbarer Zeit nachliefern zu können, falls ihm Leben und Arbeitskraft dazu erhalten bleiben. Möge ihm und uns das beschieden sein!

Eines Hinweises auf die Bedeutung des neuen Werkes von His bedarf es an dieser Stelle nicht. — Die Ausstattung ist sehr gut, die zahlreichen Abbildungen sind, obwohl zum größten Teile direkt nach Photogrammen, zum Teile ohne Retouche, ausgeführt, mit wenigen Ausnahmen von ausgezeichneter Klarheit und Schönheit. — Der Preis ist als mäßig zu bezeichnen. B.

Archiv für Rassen- und Gesellschafts-Biologie, einschließlich Rassen- und Gesellschafts-Hygiene. Zeitschrift für die Erforschung des Wesens von Rasse und Gesellschaft und ihres gegenseitigen Verhältnisses, für die biologischen Bedingungen ihrer Er-

haltung und Entwicklung sowie für die grundlegenden Probleme der Entwicklungslehre. Herausgegeben von Dr. med. ALFRED PLOETZ in Verbindung mit Dr. jur. et phil. H. FRIEDMANN, Dr. jur. A. NORDENHOLZ, Prof. Dr. phil. LUDWIG PLATE. Redigiert von Dr. A. PLOETZ. Verlag der Archiv-Gesellschaft, Berlin W. 62. 1. Jahrg., Hef 1, Januar 1904. Abonnement jährlich 6 Hefte (zu 8—10 Bogen) 20 M.; halbj. 3 Hefte 10 M.; Einzelheft 4 M.

Dieses neue Archiv will sich mit Rassenbiologie und Rassenhygiene befassen. Das Wort Rasse wird hier nicht in dem Sinne der morphologischen Varietät, sondern als Bezeichnung für den „wesentlich physiologischen Begriff einer durchdauernden Lebenseinheit“, gebildet durch die Zusammenfassung der dafür notwendigen und mitwirkenden ähnlichen Individuen gebraucht. So sollen auch die allgemein-biologischen Probleme der Abstammungslehre und die damit zusammenhängenden Fragen (Variabilität, Vererbung, Selektion, Lamarckismus, Vitalismus u. a.) erörtert werden, speziell beim Menschen Betrachtungen über Geburten- und Sterbeziffer, Aus-, Ein- und Binnenwanderung, Fortpflanzung, Variabilität und Vererbung (Genealogie), Kampf ums Dasein, Auslese, Panmixie, wahllose Vernichtung und kontraselektorische Vorgänge (Krieg, Schutz der Schwachen), Klima, Boden, Ernährung, soziale und wirtschaftliche Einflüsse, Ungleichheit der Rassen in bezug auf Entwicklungshöhe u. s. w. Ferner die Rassenhygiene mit ihren Beziehungen für den Einzelnen, die Familie, die Gesellschaften und Staaten. — Für die Gesellschaftslehre treten als Grundprobleme hervor: die biologischen Prinzipien der Gesellschaftsbildung überhaupt, das gegenseitige Verhältnis der individuellen Elemente zur Gesamtgesellschaft und zum Staat etc. Des weiteren gilt es die Verwertung der biologisch-evolutionistischen Erkenntnisse für die praktischen Bedürfnisse von Gesellschaft und Staat. — Nicht weniger als die allgemeine Gesellschaftslehre fordern auch die sozialen Sonderwissenschaften die Anwendung biologischer Gesichtspunkte. In der Sozial- und Nationalökonomie ist die Einseitigkeit der historischen und empirischen Behandlung zu mildern, der ökonomische Vorstellungskreis durch die Ideen der modernen Naturwissenschaft zu befruchten. Weiter gehören hierher Rechts-, Staats- und Verwaltungswissenschaft, allgemeine politische und Kulturgeschichte, Moralphilosophie, Besprechung kultureller und politischer Ereignisse, Agitationen und Tendenzen von hervorragender Tragweite. — Die Darlegungen des Archivs sollen möglichst freigehalten werden von speziellen Fachwendungen. Die Beiträge werden vorwiegend in deutscher Sprache abgefaßt sein, doch sollen englische und französische Arbeiten nicht ausgeschlossen sein. Außer Originalaufsätzen wird das Archiv kritische Besprechungen und Referate bringen.

Der reichhaltige Inhalt des dem Herausgeber am 13. Februar zugegangenen ersten (Januar-)Heftes ist folgender: Den Jubilaren WEISMANN und HAECKEL. Von der Redaktion. — ALFRED PLOETZ, Die Begriffe Rasse und Gesellschaft. — C. CORRENS, Experimentelle Untersuchungen über die Entstehung der Arten. — WILH. SCHALLMAYER, Selektionstheorie, Hygiene und Entartungsfrage. — R. VON LENDENFELD, KARL PEARSONS Untersuchungen über verwandtschaftliche Aehn-

lichkeit und Vererbung geistiger Eigenschaften. — OTTO AMMON, Die Bewohner der Halligen, sowie Erörterung einiger Fragen der Volkskunde. — E. RÜDIN, Zur Rolle der Homosexuellen im Lebensprozeß der Rasse. — A. NORDENHOLZ, Ueber den Mechanismus der Gesellschaft. — RICH. THURNWALD, Zur rassenbiologischen Bedeutung von HAMMURABIS Familiengesetzgebung. — Kritiken und Referate. B.

Anatomische Gesellschaft.

Dr. OSKAR VOGT in Berlin (Magdeburgerstr. 16) ist in die Gesellschaft eingetreten.

Für die 18. Versammlung in Jena haben ferner angekündigt:

3. Herr KOLLMANN: Canalis cranio-pharyngeus beim Menschen.
4. Herr BRAUS: Einige Ergebnisse der Transplantation von Organanlagen bei Bombinatorlarven (mit Demonstration).
5. Herr W. TONKOFF: Demonstration mikroskopischer Präparate:
 - a) die Milzentwicklung bei *Tropidonotus* und *Vipera*;
 - b) die vielkernigen Epithelzellen im Perikard.
6. Herr FR. MEVES:
 - a) Vortrag: Weitere Beobachtungen über den feineren Bau des Randreifens in den roten Blutkörperchen des Salamanders;
 - b) Demonstration: „Richtungskörperbildung“ im Bienenhoden.
7. Herr O. VOGT: Die anatomische Abteilung des Berliner Neurobiologischen Universitätslaboratoriums.
8. Herr F. HOCHSTETTER:
 - a) Vortrag: Ueber die Nichtexistenz der sogenannten Bogenfurchen an den Gehirnen lebensfrisch konservierter menschlicher Embryonen (mit Demonstrationen);
 - b) Demonstration: Diapositive nach Photogrammen verschiedener Wirbeltierembryonen.
9. Herr GREIL:
 - a) Vortrag: Ueber die sechsten Schlundtaschen der Amphibien und deren Beziehungen zu den „suprapericardialen“ (postbranchialen) Körpern;
 - b) Demonstration: Beleuchtungsapparate mit NERNST'schem Glühlicht.
10. Herr A. v. KOELLIKER: Ueber die Entwicklung der Nervenfasern contra DOHRN redivivum und BETHE (mit Demonstrationen).
11. Herr HIS: Ueber die Bogenfurchen des fetalen Gehirns (mit Demonstrationen).

Quittungen.

Im Monat Februar zahlten Beiträge (meist infolge Postauftrags) die Herren MÄRTENS 04, APOLANT, HALLER, HAMANN, KRONTHAL, SUSSDORF, BLOCHMANN, STOSS, SPANDOW, GRIESBACH 03, G. MARTINOTTI 04, KARG 01—03, PIPER 03 (Austritt), LECHE 01—03, STUDNIČKA, GILSON, JULIN, STEINBISS, RETTERER 03, v. TELLYESNICKY 01—03, COGGI, CORI 03, GIACOMINI, MAC CALLUM 02. 03, VINCENZI, LEGGE, ACQUISTO 03, VERSARI 02, HULTKRANTZ, GRASSI, MINGAZZINI, TODARO 03, ARNSTEIN 04. 05, GANFINI 02. 03.

Zahlung haben verweigert (Postauftrag nicht angenommen) die Herren BERTOLDO 01—03, BOVERO 03, FRASSETTO 03, FUSARI 01—03, GHIGI 02. 03, LAHOUSSE 00—03, LUNDGREN 00—03, MAGINI 02. 03, CARLO MARTINOTTI (Turin) 03, PREISWERK 03, VASTARINI-CRESI 03, BIANCHI 01—03, MORPURGO 02. 03.

Gestorben sind die Herren MARENGHI und OEHL (beide in Pavia); unauffindbar Herr KOTZENBERG (früher in Würzburg), 01—03.

Der ständige Schriftführer:

BARDELEBEN.

Personalia.

Jena. Am 16. Februar beging ERNST HAECKEL in Zurückgezogenheit an der Riviera di levante seinen 70. Geburtstag. Außer anderen Ovationen fand die Ueberreichung einer von Schülern und Freunden gewidmeten Festschrift statt. — Auch an dieser Stelle seien dem verehrten Jubilar die herzlichsten Glückwünsche dargebracht!

Abgeschlossen am 4. März 1904.

Wünsche oder Berichtigungen betreffend die Literatur bitte ich direkt an Herrn Prof. HAMANN, Kgl. Bibliothek, Berlin W. 64, zu richten.
BARDELEBEN.

Die Herren Mitarbeiter werden wiederholt ersucht, die Korrekturen (Text und Abbildungen) nicht an den Herausgeber, sondern stets an die Verlagsbuchhandlung (Gustav Fischer, Jena) zurückzusenden.

Unfrankirte, ungenügend frankirte und Nachnahme-Sendungen werden nicht angenommen.

Unverlangt eingehende literarische Zusendungen werden nicht zurückgesandt.

Geeignete Sachen werden an dieser Stelle besprochen.

Der Herausgeber.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXIV. Band.

✻ 23. März 1904. ✻

No. 19 und 20.

INHALT. Aufsätze. **E. A. Schäfer**, Theories of Ciliary Movement. p. 497 bis 511. — **G. Slavunos**, Ueber die Ventrikularsäcke des Kehlkopfes beim erwachsenen und neugeborenen Menschen sowie bei einigen Affen. Mit 12 Abbildungen. p. 511—523. — **Gozo Moriya**, Ueber die Muskulatur des Herzens. p. 523—536. — **S. Tornatola**, Sulla membrana limitante interna della retina nei vertebrati. p. 536—538. — **Franz Crevatin**, Ueber die Nervenverbreitung im Augenlidapparate der Ophidien. Mit 2 Abbildungen. p. 539—542. — **Paolo Enriques**, Ueber pigmentierte Wanderzellen des Frosches. p. 542—544.

Anatomische Gesellschaft, p. 544. — Personalialia, p. 544.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Theories of Ciliary Movement.

By E. A. SCHÄFER, Edinburgh.

In a paper published in the Proceedings of the Royal Society for 1891 which dealt mainly with the structure of amoeboid protoplasm and the nature of the contractile process in amoeboid cells and in muscular tissue, I endeavoured to show that, contrary to the view which was at that time prevalent which supposed the amoeboid movements of cells to be produced by the contraction of a reticulum of

filaments, the hyaline or inter-reticular substance being passively moved, the opinion which had been previously enunciated by LEYDIG to the effect that the inter-reticular substance or hyaloplasm produces the amoeboid movements by flowing in one or other direction is probably correct; and further that a similar explanation of the contraction of muscle must also be adopted as the result of a comparison between the structural appearances of the extended and contracted muscle fibril. I proceeded to point out that although we had at that time no clear evidence regarding the structure of vibratile cilia, nevertheless by far the simplest explanation of their action and one which did not stand in contradiction to any known fact is to assume that they are hollow extensions of the cell, occupied by hyaloplasm and invested by a delicate membrane, thickened (or at any rate less extensible) either along one side or in a spiral line. If this assumption were correct, then any tendency of the hyaloplasm of the cell to flow into or out of such hollow process, in other words to increase or diminish the tension within it, must result in a bending movement if the line of less extensibility were a straight one; or in a circular or corkscrew movement if the line were a spiral one. And since the amoeboid movements of cell protoplasm are in all probability flowings of the hyaloplasm due to local changes in tension at the surface of the cell this assumption regarding the structure of cilia would at once bring their action into line with that of other more general contractile manifestations of protoplasm.

In the volume of ASHER and SPIRO's *Ergebnisse der Physiologie* (Jahrg. 2, Abteil. 2) which has recently been published, A. PÜTTER in an article, entitled "Die Flimmerbewegung", pours out the vials of his contempt upon what he is pleased to call this "theoretic curiosity". "Man sieht", says he, "daß es um so leichter wird, Theorieen, oder sagen wir lieber luftige Gedankenbauten aufzuführen, je weniger man sich an die oft so spröden Tatsachen hält!" But Dr. PÜTTER himself proceeds, a little later in his article, to formulate a theory of ciliary action which, apart from being physically unthinkable, is based entirely upon hypotheses; and, as I shall proceed to show, is not only unsupported by fact but is directly contradicted by such facts as have accumulated both before and after the date of the promulgation of the theory which he so cavalierly condemns. *Quis tulerit Gracchos de seditione querentes?*

It is said that wherever a plant of poisonous character is to be found beneficent nature provides in its neighbourhood another which will yield an antidote, and the painstaking article in which Dr. PÜTTER

has put together the numerous observations upon the structure and action of cilia and allied organs throughout the animal kingdom which have been published during recent years now enables me to furnish, with the least possible expenditure of time and labour, the facts which were wanting to me in 1891 when I first formulated the theory to which Dr. PÜTTER takes exception and which in the absence at that time of any knowledge of structure of cilia was admittedly founded, as any theory which is not inconsistent with facts may legitimately be founded, upon analogy.

The most important point which the theory in question assumes is that cilia are tubular structures, provided with a delicate envelope and fluid (hyaloplasmic) contents. This has in fact been proved for certain large flagella and other cilium-like organs. The evidence may be given in Dr. PÜTTER's own words, p. 16: "An der auffallend dicken Schleppgeißel von *Ploeotia vitrea* DUJ., die den Körperdurchmesser des Protists um das 3—4-fache übertrifft, sah SELIGO (Unters. über Flagellaten, COHNS Beitr. z. Biol. d. Pflanzen, Bd. 4, 1887) beim Absterben eine deutlich zu unterscheidende 'Cuticula', welche als Röhre einen vielfach zerreißen und zu Kügelchen sich ballenden Inhalt umschloß (durch Abbildung erläutert)."

Further, (speaking of the flagellum of *Noctiluca*) p. 23: "Das ganze Organoid ist von einer Membran umgeben."

Further, p. 24: "Wichtiger noch als die Bandgeißeln sind wohl die Tentakeln oder Saugröhren der Suctorien für die Theorie der Cilienbewegung. Morphologisch sind sie dadurch charakterisiert, daß sie von einer Fortsetzung der Pellicula des Körpers bekleidet sind. In der Achse werden sie von einem Kanal durchzogen, der nicht mit Plasma, sondern einfach mit Flüssigkeit gefüllt sind."

Lastly, p. 25, 26: "PLATE (Studien über Protozoen, Zool. Jahrb., Bd. 3, 1889) beobachtete bei *Asellicola digitata*, daß die Cuticula, welche die Tentakeln, wie den Körper bekleidet, nach der Spitze des Armes zu sehr dünn wird, und daß die äußerste Tentakelspitze sich als eigenes Tentakelchen von dem übrigen Arm abhebt (s. Fig. 4). Diesen Tentakelchen fehlt die Cuticula." (This is not clear from the figure given which appears to show a thin prolongation of the cuticula.) Im Innern ist es von einem Kanal durchzogen wie der ganze Arm. Wir haben also eine einfache Röhre aus hyalinem Plasma vor uns, die keinerlei stützende Elemente besitzt. Dies Tentakelchen ist nun in ständiger Bewegung und wird mehrere Mal in einer Minute ein- und ausgestülpt ('wie ein Handschuhfinger') — in other words fluid is forced from the body of the animalcule into and out of the tentacle several times a minute.

It is clear from the above quotations that in all cilia or organs resembling cilia in which on account of their size it has been hitherto possible to observe any structure at all, they reveal themselves as tubular extensions of the cell-substance enclosed by an elastic cuticula or pellicle.

Another point which is assumed by the theory is that by means of movements of the cell-hyaloplasm which are similar in character to those which produce amoeboid changes and like these are in all probability determined by local changes of surface tension, rhythmic fluctuations of tension are produced in the interior of these tubular extensions of the cell; in other words that there is a rhythmic flow and ebb of the cell-hyaloplasm into the bases of the cilia which is the expression of movements of the cell-protoplasm. Any such tubular cell-processes which are subjected to rhythmic fluctuations of tension must necessarily bend over in one direction if their pellicular covering is constantly less extensible on one side; but if local changes in the pellicle can still — as in the amoeboid cell — be effected at any part of the cell-process, its movements, instead of being always in one plane and direction, would be inconstant. In support of the assumption that the movements of ordinary cilia are accompanied and doubtless determined by movements of the cell-protoplasm, I am now in the position to adduce the following observations which I will again give in Dr. PÜTTER's words (p. 28):

“STUART (Ueber die Flimmerbewegung, Inaug.-Diss. Dorpat, 1867) sah an den Flimmerzellen der Aeolidenlarven (Flabellina, Montagua, Aeolis) ... bei abnehmender Tätigkeit der Zellen ... wie die Kerne in der Zelle auf- und abgeschoben wurden, eine Bewegung, die anscheinend mit der Flimmerbewegung in Zusammenhang stand.”

“NUSSBAUM (Ein Beitrag zur Lehre von der Flimmerbewegung, Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 14, 1877) sah an der überlebenden Niere von Selachiern, daß die Höhe der in den Harnkanälchen vorhandenen Flimmerzellen isochron mit dem Schlag der zugehörigen Cilien (alle Cilien einer Zelle schlagen hier synchron) ab- und zunahm, die Zellen sich also kontrahierten und expandierten. Dies führte ihn zu der Annahme, daß Plasmabewegung in der Zelle die eigentliche Ursache der Cilienbewegung sein müsse”.

“BONNET (Der Bau und die Zirkulationsverhältnisse der Acephalenkieme, Morphol. Jahrb., Bd. 3, 1877) sah an den Kiemen von *Mytilus edulis*, wie sich das Zellenprotoplasma ‘durch Formveränderung’ energisch an den langsamen kräftigen Schlägen der aufsitzenden langen Borsten beteiligte.”

“Auch eine Bemerkung von KRAFT (Zur Physiologie des Flimmer-epithels bei Wirbeltieren, PFLÜGERS Archiv, Bd. 47, 1890) über das ‘Zucken des Flimmerepithels’ (Rachenschleimhaut des Frosches) gehört wohl hierher. Nach seiner Beschreibung sieht man an den betreffenden Stellen (l. c. p. 230) ‘ein wogendes Hin- und Hergehen oder eine ruckartige Bewegung großer Flächen, einem Zucken eines sich mäßig schnell zusammenziehenden Muskels vergleichbar’. Daß es sich bei diesem Phänomen nicht um die Zuckung unterliegender Muskeln handelte, konnte KRAFT an losgelösten Zellreihen zeigen, die auch isoliert noch die Erscheinung darboten.”

If these observations (which, it may be noted, all belong to Metazoa) are correct, the activity of the cilia is accompanied and in all probability caused by movements in the cell-protoplasm.

It would at first sight appear that, if it be the case (and there seems to be no doubt of the fact as regards the cilia of some Protista and, according to MEVES, as regards the tail of the Salamander spermatozoon) that cilia completely isolated from every part of the cell-body can still for a time continue to execute rhythmic movements¹⁾, any theory which is based upon their movements being produced by activity of the cell-protoplasm must fall to the ground. This seems indeed to have furnished Dr. PÜTTER with his chief reason for rejecting such an idea. But a little consideration will shew that this is by no means necessary so far as concerns the vast majority of cilia. Very few cilia possess the faculty of independent motion when severed from the cell-body and most if not all cilia in animals higher than Protozoa have a regular constant mode of action and do not exhibit the variations which are seen in some Protista. This difference between the mode of action of cilia in the lowest and in higher organisms is not difficult of explanation, for it is manifestly the result of evolution, with consequent differentiation of function. This is easily to be understood if we consider the mode of development of cilia, which is thus described by Dr. PÜTTER (p. 101): “Die Entwicklung der Cilia scheint sich fast ausschließlich in der Weise zu vollziehen, daß ein Fortsatz einfach aus dem Plasmakörper der Zelle hervorwächst”.

p. 69: “Bei Protozoen kennen wir im wesentlichen zwei Modi, wie ‘Cilien’ entstehen können. Der häufigste scheint der zu sein, daß sich eine kleine Emergenz hyalinen Plasmas erhebt, die sogleich

1) Several instances are given by Dr. PÜTTER (p. 39 et sequ.) but it is not necessary to quote the passages at length.

von ihrer Entstehung an lebhafte Bewegungen zeigt. So entstehen z. B. nach MAUPAS' und WALLENGREN's Beschreibung (Zool. Jahrb., Bd. 15, 1900) die Cirren der hypotrichen Infusorien, und eine Reihe anderer Beobachtungen sprechen für die weite Verbreitung einer solchen Entstehungsart."

p. 69, 70: "PROWAZEK (Protozoenstudien, III. Euplotes harpa, Arb. a. d. zool. Inst. d. Univ. Wien, Bd. 14, 1902) sah die Cilienanlage in Gestalt eines minutiösen stumpfen Plasmafädchens auftreten, das nach 8 Minuten etwa die halbe Größe der normalen Geißel erreicht hatte, und auf diesem Stadium in je 20 Sekunden 10 unregelmäßige Schläge ausführte".

A very important observation in this connection is that of FRANZÉ (Die Polytomeen, Jahrb. f. wissenschaft. Bot., Bd. 26, 1894, p. 70): "Bei den Polytomeen geht die Bildung der Geißeln sehr langsam vor sich, und die jungen Geißeln erscheinen erheblich verschieden von den älteren. Die jungen sind viel 'weicher' und führen lebhafte schlangenartige Bewegungen aus, die alten Geißeln machen einen 'starren' Eindruck und schlagen in anderem Typus, peitschend".

p. 70: "Seltener ist bisher bei Protisten die direkte Entstehung von Cilien aus Pseudopodien beobachtet, wie dies z. B. RHUMBLER (Zeitschr. f. wissenschaft. Zool., Bd. 46, 1888) für Colpoda angibt.

Ob es bei Metazoen wirklich vorkommt, daß Pseudopodien in Geißeln übergehen, ist etwas zweifelhaft. Für die niedersten Formen, die Spongien, Siphonophoren und für Magosphaera planula beschreibt HAECKEL (Beitr. z. Plastidentheorie, Jen. Zeitschr. f. Naturw., Bd. 5, 1890) diesen Vorgang."

The conclusion which Dr. PÜTTER arrives at on consideration of all these observations he thus formulates, p. 71: "Sehen wir also von dem seltenen Falle der Umbildung von Pseudopodien in Cilien ab¹⁾, so haben wir z. Z. keine wohlbegründete Beobachtung über einen anderen Bildungsmodus von Cilien, als den des Herauswachsens der Bewegungsorganellen aus dem Zellkörper."

We may therefore take it as an established fact that, morphologically, cilia are to be regarded as direct outgrowths from the protoplasm of the cell; and since the cell-protoplasm is itself enclosed in

1) Why Dr. PÜTTER should make this exception is to me not clear, for pseudopodia are also outgrowths of the cell-body and Dr. PÜTTER himself (p. 75) lays stress upon the fact that transitional forms between pseudopodia and cilia have been observed, and concludes that any differentiation between protoplasmic movement and ciliary movement is illusory.

every case by a pellicle, this pellicle must also invest the outgrowing process, and form the delicate wall of a tube filled by cell-plasm.

The tube which is thus formed may be cylindrical or may be flattened — we should expect the latter form in cilia which are to work in one plane only — but for the most part their minute size prevents an exact determination of this point. And that a further differentiation takes place in the minute tubular outgrowths which are originally formed is clear from the observation of FRANZÉ in *Polytomes* to the importance of which I have already drawn special attention. The conclusion therefore is that a cilium is a tubular outgrowth from a cell occupied by protoplasm (probably by hyaloplasm) and bounded by a pellicle or cuticula which in most cases has undergone differentiation in such a fashion as to cause the movements of the cilium to be executed in a definite manner or in a single plane.

But before this differentiation is complete we should expect the protoplasmic outgrowth to retain many of the functional manifestations of undifferentiated cell-protoplasm. The most prominent of these manifestations is met with in the form of local changes at the surface of the cell; produced, there can be no reasonable doubt, by variations in tension of the superficial layer, and these variations in surface tension must be due to local chemical changes caused by agencies proceeding either from within (spontaneous changes) or from without (stimuli). And equally in the phylogenetic series we should expect to find in the lowest terms of the series (*Protista*) modifications of ciliary action which would tend to show that their cilia have undergone less differentiation than those of *Metazoa*, less regularity and more independence of action, as is indeed abundantly illustrated in several of the passages which I have quoted. It is in this way that the movements of entirely isolated cilia are to be explained; for, with the exception of the single observation of MEVES upon the severed cilium of the spermatozoon of the Salamander, all the observations of movement of entirely isolated cilia which have been recorded are from *Protozoa*: in the case of *Metazoa* it would seem to be essential that some part of the cell-protoplasm should remain in connection with the cilia. The conclusion therefore is that it is only the less differentiated cilia that are capable of exhibiting variable and independent movements, retaining to a considerable degree the property of undergoing local changes of surface tension which is common to all undifferentiated protoplasm.

But it may be asked: Given such tubular structures enclosed by an undifferentiated pellicle as we have reason to believe these independently acting cilia to be, how do we know that local changes of

surface tension are capable of causing in them cilium-like and not mere amoeboid movements? Dr. PÜTTER again obligingly furnishes a completely satisfactory answer to this question:

After alluding to a remarkable observation of PROWAZEK, who on injuring a cell-thread of *Siphonaea Bryopsis*, saw the retracting plasma send out very fine filaments which began five minutes after the injury to beat with a rhythm of 40 in the minute and continued to do so with a gradual increase of rate for several minutes before undergoing disintegration, Dr. PÜTTER continues (p. 41): "Bildet die Natur hier gewissermaßen Cilien aus dem Stegreif, deren Bewegungsvorgänge wohl noch physiologisch-chemisch als prinzipiell ähnlich mit denen bei der wirklichen Flimmerbewegung angesehen werden können, so zeigt sie uns bei einer anderen Gelegenheit gewissermaßen ein physikalisches Modell der Flimmerbewegung . . . KÖLSCH (Zool. Jahrb., Bd. 16, 1902) sah bei einer Reihe von ciliaten Infusorien als Produkt einer regressiven Stoffwechselstörung echtes Myelin auftreten. Unter gewissen Bedingungen trat dasselbe in feinen Fäden auf, die aus einer schwach doppelt lichtbrechenden Hülle und einem feinen Flüssigkeitsfaden im Innern bestanden. Die eigentümlichen Gebilde führen nun die verschiedensten Bewegungen aus. Entweder pendeln sie langsam um ihren basalen Anheftungspunkt umher oder krümmen sich und strecken sich wieder, um nach einer anderen Richtung umzubiegen, stets mit dem Vorderende hin und her tastend, oder es laufen langsame, meist mit einem Längswachstum verbundene wellenförmige Bewegungen über sie hinweg, so daß sie sich hin und her zu schlängeln scheinen."

"Man sieht", continues Dr. PÜTTER, "das Modell ahmt in vollständiger Weise den *Motus uncinatus*, *vacillans*, *undulatus* und *infundibuliformis*, also die sämtlichen Schultypen, nach mit Mitteln, die offenbar chemisch viel einfacher sind, als die bei der Cilienbewegung in Betracht kommenden."

I agree with Dr. PÜTTER that these filaments, the movements of which are so graphically described by KÖLSCH, furnish a perfect physical model of ciliary action. The movements of KÖLSCH's tubular myelin filaments are very obviously produced by local changes in the surface tension of the filaments and the observation brings so strong a support to the tubular theory of ciliary structure and the varying tension theory of ciliary motion that I confess to some surprise that the coincidence failed to strike even Dr. PÜTTER, prejudiced as he would seem to be in favour of another theory of ciliary structure and action with which I will immediately deal. But before I do so I may point out that it is quite easy to construct a gross physical model

by which the to-and-fro bending movement of the ordinary cilia of Metazoa may be perfectly imitated. If we take a thin piece of india-rubber tubing two or three inches long and alter the extensibility of its wall along one side (which can be done either by rendering one side more extensible by bringing it in contact with a very hot metal surface or by having the tubing constructed with a strip of non-elastic substance — cotton or linen — let into one side) and if we now attach the tube to the nozzle of a syringe and having filled it and the syringe with water, and closed the free end of the tube securely, increase the fluid pressure within the tube, the latter bends over towards the less extensible side exactly in the manner in which a cilium is bent over. And on diminishing the pressure the straight position is at once again taken up, and so by intermittently increasing and diminishing the fluid pressure we obtain a working model which perfectly imitates ordinary to-and-fro ciliary movement. Still more striking is the resemblance if we have rendered the tube bulbous close to its attachment to the syringe nozzle. For if this be done — the bulb also sharing the same difference of extensibility on its opposite sides as the rest of the tube — besides the general bend of the whole tube, there is a much sharper bend at the bulbous part, as at a hinge, at once suggesting a mode of movement which is very characteristic of many cilia. And in connection with this, one cannot help recalling the fact that a bulbous base of attachment is very commonly found as a structural feature of the cilia of Metazoa. It is difficult to believe that the resemblance between the action of such a model and the movement of cilia is wholly coincidental.

I would however by no means be considered to urge that merely because we can make a physical model which perfectly imitates the main features of ciliary motion, this fact by itself would furnish sufficient evidence that the action and structure of cilia must necessarily resemble the model. If there were no other evidence of such structure, in the absence of any other conception of their mode of action which is physically possible, in the absence also of any fact which would render the tubular structure impossible of acceptance, we might fairly accept the theory provisionally as furnishing a simple and adequate explanation of ciliary action, which in so far as it involves a flowing of the more fluid part of protoplasm coincident with local variations of tension in the cell is so far strictly analogous to the only theory of amoeboid activity which commends itself, I believe I am right in asserting, to the great majority of physiological thinkers. But the position is far stronger than this, for it is supported as we have seen

by a large accumulation of facts which show conclusively not only that simple tubular protrusions of a cell composed of an external pellicle and more or less fluid contents, like those observed by KÖLSCH, are capable, under the influence of variations of fluid tension, alone of exhibiting all the varieties of movement which are characteristic of the action of cilia; but also, in those cilia and flagella which are of sufficient size for any structure to be made out in them (and we may include in the list the cilia-like tentacles of the Suctoria), it has been noted that their structure is in fact that of a tubular prolongation from the cell enclosed by a pellicle or cuticula. And, as we have also seen, a study of the development of cilia leads to the same conclusion, viz., that they are tubular protrusions of the cell-substance covered at first only by an extension of the cell-pellicle. That in most cases this pellicle undergoes further differentiation is further shown by the observation that the cilia lose for the most part as development and evolution proceed their power of independent motion. That the differentiation takes the form of a structural alteration which involves a lessened extensibility of a certain part or of certain parts of the pellicle is an assumption which is at least justified by the fact that it furnishes the simplest possible explanation of the manner in which the great regularity in the movement of ordinary cilia may be brought about.

There is however another argument which although an indirect one furnishes, in my judgment, the strongest of reasons for believing that the action of cilia can only be produced by variations of fluid pressure — hydraulic pressure — within hollow structures. For by no other hypothesis is it conceivable — to me at least — how filaments of such extreme tenuity and of so soft and yielding a nature as cilia can overcome the enormous resistance which they must meet with when working, as many cilia habitually work, in a fluid so viscous and difficult to move as mucus. Were the action to be regarded as that of a whip the movement of the projecting cilia being produced by rhythmic movements imparted to their prolongations within the cell-protoplasm (and this is of all others perhaps the theory of their action which has been most widely held), it is impossible to conceive that mucus, or even water, could be moved by such immeasurably fine filaments even were we to suppose them to possess a rigidity equal to that of steel — whereas we know that cilia are on the contrary more soft and pliable than the pile of velvet. The difficulty is no less if we are to adopt another theory which has obtained considerable support, and which is very nearly allied to that enunciated by Dr. PÜTTER himself,

viz., that a cilium is composed of contractile substance along one side and elastic material on the other and that the intermittent action of the contractile substance effects the bending over. But to obtain such a curve as is presented by the acting cilium the supposed elastic material must show no "give" in the longitudinal direction: it therefore must be as rigid in that direction as a steel band: no soft or yielding material would serve, for the shortening of the contractile side of the cilium would merely throw such into wrinkles without bending it bodily over. Models with steel to represent the elastic substance and a stretched india-rubber band or a string to represent the contractile substance are to be found in most lecture-rooms, but a model of this nature which attempts also to imitate the physical properties of a cilium has yet to be constructed and it may safely be said it will never be made. And with it must go to the ground all theories which involve the existence of contractile filaments within cilia — whether we denominate the filaments lines of inotagmata or merely lines of contraction — for it is impossible to conceive how such filaments can produce ciliary movement in the absence of a longitudinally rigid but laterally flexible skeleton. Which remark leads me to the last point which I propose to discuss, viz., the new theory which Dr. PÜTTER himself brings forward.

PÜTTER's Theory of Ciliary Action. Dr. PÜTTER strikes the keynote of this subject in remarking upon the importance of the tentacles of Suctoria for the theory of ciliary action. In this remark I agree with him; naturally so, because these objects afford the strongest possible argument in favour of the probability of the theory of tubular structure and hydraulic action which I have advanced. This is clear from the accounts which are given of their expansion and retraction; moreover their structure — tubes, with fluid contents continuous with the cell-fluid — is obviously adapted to this mode of movement; and, as we have seen, PLATE has observed a particular species (*Ascellicola digitata*) in which the end of the tentacle makes rapid movements of invagination and extrusion which can only be produced by such a hydraulic process. And not only is this kind of movement found in Suctoria but the tentacles in some species are observed (BÜTSCHLI, "Protozoen" in BRONN's *Klassen und Ordnungen des Tierreiches*, Bd. 1, 1887) to make frequent to-and-fro movements from their base and in one genus (*Ophryodendron*) to possess the property of steady rhythmic movement, so that in them we have every transition between true cilia and the fully developed Suctorian tentacle which has obviously been evolved out of a process of the cell-body

morphologically and physiologically indistinguishable from a cilium. But let us see how Dr. PÜTTER builds up on the basis of the same facts an entirely new theory of ciliary structure and action! I am content to let the reader then decide for himself to which theory, Dr. PÜTTER's or my own, the expression "luftige Gedankenbauten" best fits. It will be necessary for me to give the theory in Dr. PÜTTER's own words, since the logic by which he arrives at his conclusions is so peculiar that I should fear to be suspected of intentionally distorting his description.

It is first proper to state that Dr. PÜTTER starts with an assumption which is not warranted by any known observation, nor is any fact quoted in support of it. The assumption is that ciliary movement of every kind is dependent upon the activity of contractile substance in the superficial part of each cilium, while the protoplasm of the axis is non-contractile. This conclusion is arrived at to all appearance purely by intuition. p. 33: "Es wurde schon erwähnt, daß die Schlagformen der Cilien eine Lokalisation der kontraktilen Substanz in der Achse der Cilie ausschließen(!), trotzdem ist aber bei den meisten Cilien auch in der Achse Protoplasma vorhanden. Ueber seine Funktion (i. e., the function of this axial protoplasma) können wir vielleicht auf dem Wege der Vergleichung eine Vorstellung gewinnen(!). Wie oben beschrieben, gibt es eine große Anzahl von 'Cilien' (im physiologischen Sinne), bei denen die Achse ausgespart ist und als Kanal, mit Flüssigkeit erfüllt, die Cilie durchzieht. Es sind die 'Tentakeln der Suktorien. Auch bei ihnen fanden wir typische 'Flimmerbewegungen', die vollständig nach denselben Gesichtspunkten betrachtet werden müssen, wie die der übrigen Cilien. Aber diese Suktoriententakel haben dafür eine Eigenschaft, die wir wiederum bei keiner anderen Cilie beobachten(!): sie sind mit einer elastischen Cuticula oder besser Pellicula bedeckt, die allen Bewegungen des Tentakels, Kontraktion und Expansion passiv folgt."

After referring to the tentacule of *Asellicola*, which he regards as altogether *sui generis*, since he fails to perceive how intimately its protrusion and retraction may be related to ciliary motion, Dr. PÜTTER then proceeds to draw the following extraordinary conclusion — (beginning again with an assumption which is unsupported by any sort of fact or observation so that even the author himself thinks well to mark it with a query):

p. 34: "Wir können der elastischen Hülle der Suktorien-Tentakel wohl sicher" (!!!) "die Funktion eines 'äußeren Skeletts' zuschreiben, das der kontraktilen Substanz als Angriffspunkt(?) und

Stütze dient"(!); "nun wird auch die Bedeutung der Achse der gewöhnlichen Cilien klar!"(!) "Wie dem Prinzip des äußeren Skeletts der Arthropoden das Prinzip des inneren Skeletts der Wirbeltiere gegenübersteht, so finden wir neben der äußeren stützenden Cuticula der Suktorien-Tentakel die innere Stütze der Cilienachse."(!)

I confess I rubbed my eyes when I first read this remarkable argument to make sure I was not dreaming. "Lucus a non lucendo" is good logic by the side of it. For in plain words the argument runs thus: Because the Suctoria tentacles have an outer pellicle which is assumed by Dr. PÜTTER to act as an exo-skeleton on which the contractile substance can take a purchase, therefore cilia, which are homologous structures, must have an endo-skeleton which is represented by an axis of noncontractile protoplasm; just as in the two highest classes of the Metazoa the jointed limbs are provided in the one case with an exo-skeleton and in the other with an endo-skeleton. Why has not Dr. PÜTTER extended the analogy a little further and proved in like manner that the skeleton of the Suctorian tentacle is chitinous and of the cilium, osseous? There would be as much justification and as much probability for the one argument as for the other.

But what to the ordinary mind would appear to be a deduction which is absolutely illogical and contrary to all analogy, Dr. PÜTTER next placidly assumes to be an established fact, for he immediately proceeds as follows (p. 35): "Bei den primitivsten, bisher hauptsächlich in Betracht gezogenen Cilien liegt offenbar"(!) "die stützende Substanz in der Cilienachse, und ist rings von aktivem Plasma umgeben." (!) "Ob dies Verhältnis bei den höher differenzierten Cilien sich vielleicht anders gestaltet, mag dahinstehen"(!). "Es ist die Annahme nicht von der Hand zu weisen, daß z. B. bei den Cilien, die auch bei Reizung irgendwelcher Art stets nur nach einer und derselben Seite ihren wirk-samen Schlag ausführen können, die kontraktile und stützende Substanz so verteilt sind, daß erstere die Seite des wirksamen Schlages einnimmt, letztere die entgegengesetzte." Dr. PÜTTER is here harking back to the old steel and rubber-band model. "Es hängen eben die Schlag-möglichkeiten einer Cilie wesentlich von der gegenseitigen Anordnung der beiden Substanzen ab, und von dem ganz allgemeinen Fall"(!) "der stützenden Achse"(!), "die allseitig von gleichwertigem kontraktilem Plasma umgeben ist"(!), "kann man alle möglichen speziellen Fälle ableiten."(!) All this theory of a skeletal axis with surrounding contractile material, which is of course the purest assumption, is treated here and throughout the rest of the article as if it were a fact, well established by observation and experiment.

Suppose, however, for the sake of argument that we allow the assumption that a cilium is composed of an axis which plays the part of an endo-skeleton and of a soft contractile plasma which is not only supported by but even takes a purchase from it, as the muscles do from the bones of the vertebrate limbs: Has Dr. PÜTTER or any other physiologist, who may have adopted and perhaps taught this theory as a reasonable explanation of the mode of action of cilia, formed any conception of the rigidity combined with elasticity which such a skeletal rod must necessarily possess in order not only to overcome the very considerable resistances which the cilia are competent to deal with — and we know from BOWDITCH'S experiments that a weight thousands of times greater than the total mass of the cilia upon which it rests can yet be easily moved by them — but even to move the cilia themselves through water or the far more viscous fluid in which many cilia work? I venture to repeat what I have already stated that a rod of this tenuity if it had the rigidity and elasticity of steel would be entirely insufficient to overcome the resistance of the fluid alone. Therefore, in order to support his theory, it is necessary for Dr. PÜTTER to assume a hypothetical material for his axis which shall far exceed even steel in those properties. But Dr. PÜTTER has already stated that his axial skeleton is only protoplasm(!) which can at the most be described as semi-fluid, without solidity and certainly without rigidity. I defy any ordinary mind to conceive how such a material can play the part of an endo-skeleton! Even if we could conceive such an endo-skeleton as being bent over by the action of a "contractile substance" outside it, it is physically inconceivable that a filament so soft and of such tenuity as a cilium should have any power by such means even to move its own mass through a watery fluid, still less to push before it solid objects infinitely exceeding itself in bulk and weight. And it is in the highest degree improbable that such primitive protrusions of protoplasm should from their first appearance be differentiated in the manner which is assumed by Dr. PÜTTER'S theory. But all such difficulties disappear on the assumption that hydraulic pressure produced by the ebb and flow of fluid is the moving cause of the phenomenon. The character of the movement, the manner in which the cilia curve round in the direction of the stroke in spite of the resistance of the fluid within which they move, the relatively great force which accompanies the movement, the analogy of the Suctorian tentacle, and especially the remarkable tentacule of *Asellicola*, the fact that all cilia which are large enough to show any structure at all prove to be tubular with an enclosing pellicula, the

further fact that developmentally they are shown to be simple tubular protrusions of the ectoplasm of the cell, and may therefore fairly be assumed to be endowed with properties similar to those possessed by that layer, — all these considerations, and others which I need not again recapitulate lend the strongest support to the theory of tubular structure and hydraulic action which I ventured some 12 or 13 years since tentatively to put forward, little supposing at the time that it would soon obtain so striking a corroboration as is yielded in the store of facts and observations which Dr. PÜTTER has laboriously collected. As to what may be the meaning of the "rootlets" which are seen in many ciliated cells, or as to what may be the ultimate causation of the local variations in pressure in the cell-plasm which are by this theory assumed to be the source of ciliary action, these are questions which will be answered when we understand the meaning of the fibrillary appearances in other cells and the ultimate causation of the movements of cell protoplasm in general.

Nachdruck verboten.

Ueber die Ventrikularsäcke des Kehlkopfes beim erwachsenen und neugeborenen Menschen sowie bei einigen Affen.

Von Prof. G. SCLAVUNOS.

(Aus dem Anatomischen Institut in Athen.)

Mit 12 Abbildungen.

Anfangs vergangenen Sommers habe ich auf dem panhellenischen ärztlichen Kongreß in Athen die Resultate meiner Untersuchungen über die Ventrikularsäcke beim Menschen mitgeteilt und gleich darauf dieselben griechisch veröffentlicht¹⁾. Etwas später konnte ich meine Beobachtungen über denselben Gegenstand durch die Untersuchung von drei Affen erweitern, was mich veranlaßte, unter Berücksichtigung der Literatur eine ausführliche Arbeit zusammenzufassen, die ich in der „Epeteris der Athener Universität“²⁾ veröffentlichen ließ. Da diese Arbeit in ihrem griechischen Gewand wohl einem sehr engen Kreise von Fachleuten zugänglich bleiben wird, so möchte ich das Hauptsächliche derselben hier mitteilen.

1) *Ἱατρ. Μηνίτωρ*, No. 9—10, 1903.

2) *Ἐπετηρὶς τοῦ ἑθν. Πανεπιστημίου*, 1903.

1. Ventrikularsäcke beim erwachsenen Menschen.

Wenn wir von einigen älteren unsicheren Angaben über Luftgeschwülste der Larynxgegend absehen, so ist BENNET¹⁾ als erster zu nennen, der beim Menschen einen Ventrikularsack beobachtete.

Unabhängig von BENNET hat GRUBER²⁾ dieselbe Beobachtung gemacht und später mehrere Fälle ausführlich und genau beschrieben, so daß er meistens als erster Beobachter von den Autoren zitiert wird. In der folgenden Zeit sind sowohl von Anatomen als Laryngologen noch einige Fälle bekannt gemacht worden [RÜDINGER³⁾, LEDERHOSE⁴⁾, PARKER⁵⁾, BEAUSOLEIL⁶⁾, MAYER⁷⁾, MUSEHOLD, FRÄNKEL, BENDA und BORCHERT⁸⁾]; aber diejenigen, welche anatomisch festgestellt und genau untersucht worden, sind folgende, der Uebersicht halber in einer Tabelle zusammengestellt.

Name des Beobachters	gesamte Zahl der Fälle	beiderseitige	einseitige	beiderseitige, bei welchen der eine der Säcke größer war
BENNET	1	1	—	—
GRUBER	4	1	1	2
RÜDINGER	2	—	1	1
LEDERHOSE	1	—	1	—
MAYER (HANSEMANN)	2	—	1	1

Zu diesen Fällen kann ich drei eigene hinzufügen, welche ich gelegentlich bei Untersuchung von ungefähr 500 Leichen aufgefunden habe.

1. Fall (beiderseits). Dieser rührte von einem Individuum her, dessen Larynx außer einem kleinen oberflächlichen und hirsekorngroßen

1) BENNET, Malformation of the Larynx. Quart. Journ. of Med. Sc., No. 79, 1865, p. 427.

2) GRUBER, Ueber einen Kehlkopf des Menschen mit teilweise außerhalb desselben gelagerten seitlichen Ventrikelsäcken. Arch. f. Anat. u. Physiol. u. wissenschaft. Medizin, Leipzig 1874. — Kehlkopf mit teilweise außerhalb desselben gelagerten Ventrikelsäcken etc. VIRCHOWS Arch., 1876, Bd. 67, p. 361. — Beobachtungen aus d. menschl. u. vergleich. Anat., 1879, p. 46.

3) RÜDINGER, VIRCHOWS Jahresberichte, 1874, Bd. 1, p. 77.

4) LEDERHOSE, Deutsche Zeitschr. f. Chirurgie, Bd. 22, p. 206.

5) PARKER, zitiert nach MAYER, s. u.

6) BEAUSOLEIL, Sur un cas de laryngocèle. Revue de Laryngol. et Otol., No. 16, 1894.

7) MAYER, Ueber die Luftsäcke der Affen und die Kehlkopfdivertikel beim Menschen. Arch. f. Laryngol., Bd. 12, Heft 1.

8) MUSEHOLD, FRÄNKEL, BENDA und BORCHERT zitiert nach MAYER.

Schleimhautgeschwür nichts Abnormes zeigte. Die Säcke desselben nahmen ihren Anfang von der vorderen Partie des Ventrikeldaches durch eine schlitzförmige Oeffnung und boten nach der Präparation und Aufblähung die Form einer Retorte (Fig. 1). An jedem derselben konnte man zwei Teile unterscheiden, von welchen der eine intralaryngeal, der andere extralaryngeal lag. Der innere Teil, vom Ventrikeldach beginnend, stieg jederseits der Epiglottis bis zum oberen Rande der Cartilago thyreoidea und hatte eine Länge ungefähr von 1,8 cm. Er lag nicht gleich unter der Schleimhaut, sondern tiefer unter (nach außen) dem Ligam. aryepiglotticum, welches die Unterlage der Plica aryepiglottica bildet. In der Höhe des oberen Randes der Cart.

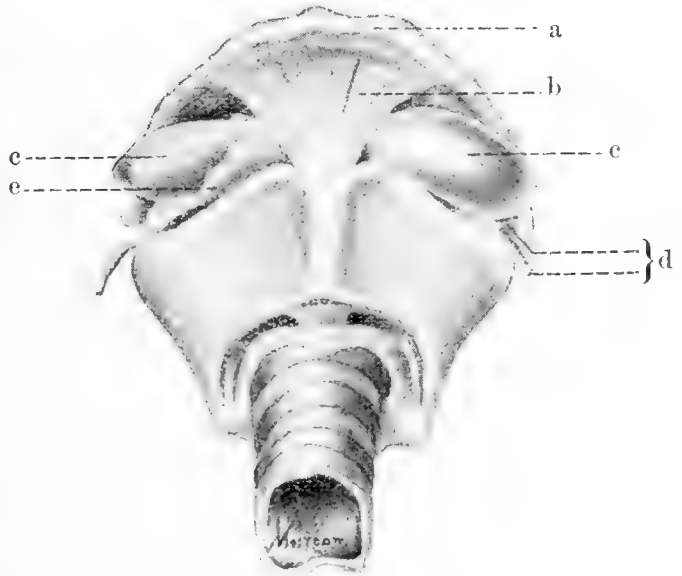


Fig. 1. Kehlkopf des Menschen, von vorn gesehen. *a* Hyoid. *b* Ligament. hyothyroid. med. *c* äußerer Teil des Ventrikularsackes in geblähtem Zustande. *d* Nerv und Arter. laryng. interna. *e* Hülle des äußeren Teiles des Sackes.

thyreoidea bog er sich nach hinten, unter dem *M. thyreohyoideus* in den äußeren Teil übergehend (Fig. 1*c*). Dieser äußere Teil erstreckte sich nach hinten bis zum Trig. thyreohyopharyngeum, in welches die Gefäße in den Larynx eintreten, indem er vor den Gefäßen seine Lage nahm. Er maß in querrer Richtung 3—4 cm, in der senkrechten 1,5 cm. Außen wurde er von einer fibrösen fettigen Hülle umgeben, die zum Teil mit dem Lig. hyothyreoideum med. zusammenhing.

An diesem Fall konnte ich, da die Leiche gut injiziert war, auch das Verhalten der Arter. laryngea interna zum extralaryngealen Teil des Sackes feststellen, worüber in den bis jetzt bekannten Fällen nichts erwähnt wird. Dabei ergab sich, daß der äußere Teil des Sackes vom äußeren Ast der Arterie vaskularisiert wurde (Fig. 2*c*), was, wie wir weiter unten sehen werden, für das Angeborensein des Falles spricht.

2. Fall (einseitig). Die Mündung des Sackes lag an der vorderen Hälfte des Ventrikeldaches, sein Fundus unter dem *M. thyreohyoideus*, seinen hinteren Rand wenig überschreitend. Seine Länge betrug ungefähr 3,4 cm, seine Weite in der Nähe des Fundus 1 cm. Im Innern desselben zeigte sich eine halbmondförmige Falte, gelegen in der Höhe

des oberen Randes der Cart. thyreoidea, an welcher Stelle der innere Teil in den äußeren umbog. Außen wurde der Fundus desselben mit einer Hülle umgeben, die mit der Membr. hyothyreoidea zusammenhing. Die Arter. laryngea verhielt sich ebenso wie im vorhergehenden Fall.

3. Fall (einseitig). Er stammte von einem älteren Mann. Der Sack zeigte einen inneren röhrenförmigen Teil (Fig. 3 *d*), der sich von der vorderen Hälfte des Ventrikeldaches bis zum oberen Rande der Cart. thyreoidea erstreckte, wo er am seitlichen Rande des Lig. hyothyroideum med. in den äußeren Teil überging. Dieser äußere Teil

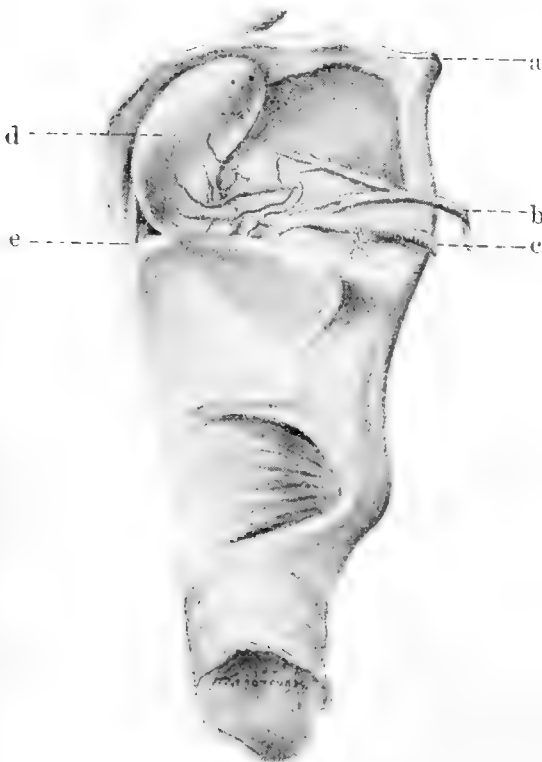


Fig. 2.

Fig. 2. Kehlkopf, von der Seite gesehen. *a* Hyoid. *b* Nerv. laryng. sup. *c* Arter. laryng. super. *d* äußerer Teil des Sackes, nach vorn und in die Höhe gehoben. *e* Ligament. hyothyroid. med.

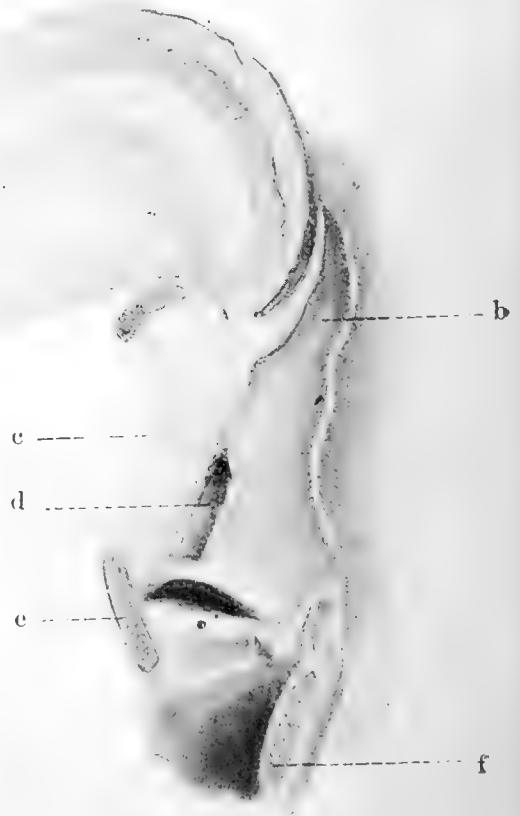


Fig. 3.

Fig. 3. Rechte Hälfte des Kehlkopfes vom Menschen, von innen gesehen. *a* M. genioglossus. *b* Epiglottis. *c* fettiges Gewebe zwischen Epiglottis und Ligam. hyothyroid. med. *d* innerer Teil des Sackes. *e* Cartilag. thyreoidea. *f* Cartilag. ericoidea.

verlief unter dem M. thyreoehyoideus nach hinten, seinen hinteren Rand nicht überschreitend (Fig. 4 *e*). Die Dimensionen des Sackes waren folgende: der innere Teil maß eine Länge von 1,2 cm und eine Weite von 0,6 cm, während der äußere eine Länge von 3 cm und eine Weite von 2 cm zeigte.

Bei der Untersuchung der Ventrikel zahlreicher Kehlköpfe stellte

ich noch folgendes, die Appendices ventriculi anlangend, fest: 1) daß dieselben in $\frac{1}{3}$ Proz. ganz fehlten, und zwar beiderseits oder einerseits; 2) daß sie häufiger bei Männern vorhanden sind als bei Weibern, doch muß bemerkt werden, daß ich wenige weiblichen Leichen untersuchen konnte; 3) daß sie gewöhnlich von der vorderen Hälfte des Ventrikeldaches ausgingen, selten vom ganzen Dache; 4) daß sie gewöhnlich unterhalb des oberen Randes der Cart. thyreoidea aufhörten, selten die Höhe desselben erreichten, und noch seltener überschritten sie denselben um ein wenig.

Weiter habe ich bei 500 Leichen vergebens nach dem sog. dritten Larynxventrikel gesucht, woraus ich schließe, daß er beim Menschen, wenn er überhaupt vorkommt, noch seltener ist als die Ventrikularsäcke.

Wenn ich nun meine oben beschriebenen Fälle von Ventrikularsäcken mit denen von anderen Beobachtern vergleiche, so finde ich im großen und ganzen eine Uebereinstimmung. Eine Differenz besteht bezüglich des Verhaltens des extralaryngealen Teiles zur Membrana hyothyreoidea, für welche fast

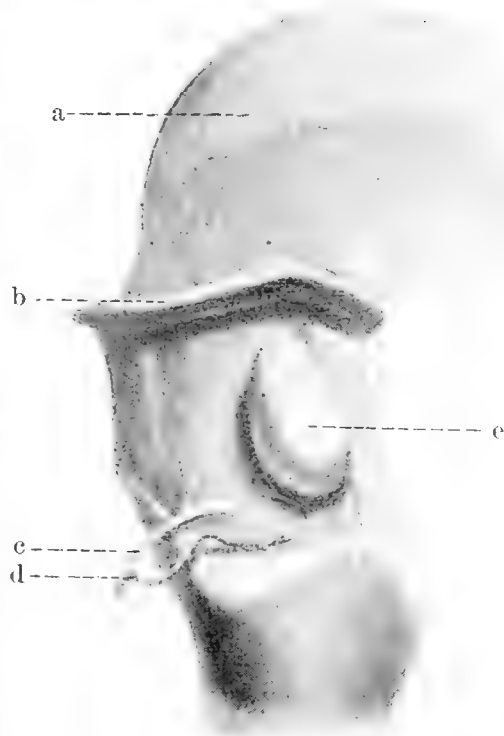


Fig. 4. Kehlkopf, von außen gesehen. *a* Zunge. *b* Hyoid. *c* Nerv. laryng. sup. *d* Art. laryng. sup. *e* äußerer Teil des Sackes.

alle Untersucher angeben, daß sie durchbrochen wird, während ich in meinen Präparaten finde, daß sie eigentlich nicht durchbrochen wird, sondern daß sie den Sack zwischen ihren zweien Blättern einfaßt. Diese Differenz rührt daher, daß ich gleich MERKEL¹⁾ und ZUCKERKANDL²⁾ diese Membran als aus zwei Blättern bestehend betrachte.

Wenn man nämlich zur Präparation der genannten Membran vom Lig. hyothyreoideum med. ausgeht, so kann man nachweisen, daß dieses Ligament sich nach hinten in ein fibröses Blatt fortsetzt, welches das vordere Blatt der Membran darstellt. Geht man zur Präparation von

1) MERKEL, BARDELEBENS Handbuch der Anatomie, Bd. 6, H. 1, p. 24.

2) ZUCKERKANDL, HEYMANNS Handbuch der Laryngologie etc., p. 63.

der inneren Fläche der Epiglottis aus, so sieht man, daß sowohl die Epiglottis als das Ligam. hyoepiglotticum mit einem fibrösen Blatt zusammenhängen, welches, hinter dem vorherigen gelegen, nach hinten mit ihm zusammenfällt und am Lig. hyothyreoideum laterale aufhört; dies stellt das hintere Blatt der Membran dar, und das ist, was für gewöhnlich als Membrana hyothyreoidea von den Autoren angeführt wird. Die genannten Blätter hängen nach hinten zusammen, doch lassen sie sich leicht voneinander trennen; nach vorn stehen sie aber voneinander ab und fassen zwischen sich das Corpus adiposum laryngis. Während nun das vordere Blatt sich nach unten am oberen Rande der Cart. thyreoidea befestigt, steigt das hintere mit seiner vorderen Hälfte nach innen vor der Cart. thyreoidea in die Tiefe hinunter. An dieser loseren Stelle des vorderen Blattes hängt nun einerseits das Corpus adiposum mit dem zwischen der Epiglottis und dem Winkel der Cart. thyreoidea liegenden fettigen Bindegewebe, andererseits dringt die Arter. laryngea interna in die Tiefe ein. Gerade an der nämlichen Stelle sieht man aber den inneren Teil des Ventrikularsackes in den äußeren übergehen.

Aus der obigen Darstellung geht hervor: 1) daß bei der Bildung eines Ventrikularsackes die Membran nicht notwendig durchbrochen zu sein braucht, 2) daß nur das äußere Blatt derselben ausgestülpt werden kann, 3) daß der äußere Teil des Sackes anfangs zwischen den zwei Blättern der Membran liegt und die Stelle des Corpus adiposum einnimmt; 4) wahrscheinlich stellt dieses letztere beim Menschen ein Ersatzmittel für den Verlust des Ventrikularsackes dar.

Aus dem Gesagten aber erwächst die Frage: wenn so gewissermaßen Spuren eines alten Weges für den Ventrikularsack noch beim Menschen bestehen, kann man nicht die bei ihm ausnahmsweise vorkommenden Ventrikularsäcke für erworben (d. h. nach der Geburt entstanden) und nicht für angeboren betrachten? Diese Frage ist schon von Laryngologen aufgeworfen, nachdem einige Fälle von sogen. „Aerocelen“ am lebenden Menschen beobachtet wurden¹⁾. Daß eine Entstehung von Ventrikularsäcken aus kleinen Anlagen derselben oder aus Appendices ventriculi durch irgend eine Ursache (Hindernis im Atmungsweg) stattfinden kann, ist nicht ohne weiteres zu leugnen; daß aber die meisten Ventrikularsäcke angeboren sind, dafür ist aus den bis jetzt veröffentlichten Fällen nichts zu entnehmen.

Als Beweis für das Angeborensein der Ventrikularsäcke kann ich vorbringen zunächst das Verhalten der Art. laryngea intern. zum extra-

1) Vgl. bei MAYER, l. c.

laryngealen Teile derselben. Wenn nämlich diese Säcke erst während des Lebens nach der Geburt entstünden und zwar durch Ausdehnung einer Appendix ventriculi, so müßte ihr extralaryngealer Teil seine Gefäße aus dem inneren Ast der Arterie beziehen, denn dieser Ast versorgt die Appendix und das Ventrikeldach; außerdem hätten diese Gefäßchen einen Verlauf von innen nach außen. Ganz das Gegenteil geschieht aber in unseren Fällen: die Gefäße kommen aus dem äußeren Ast und verlaufen von außen nach innen (von hinten nach vorn). Noch entschiedener spricht aber für das Angeborensein der Ventrikularsäcke beim Menschen mein Nachweis derselben bei Neugeborenen.

2. Ventrikularsäcke bei Neugeborenen des Menschen.

Die erste Frage, die mir gleich bei der Untersuchung von Neugeborenen vortrat, war, ob die Appendices ventriculi laryngis, welche beim Erwachsenen öfters fehlen, auch bei Neugeborenen fehlen können. An 60 Kehlköpfen von Neugeborenen und 4 von älteren Embryonen (8—9 Monate), die ich untersucht habe, fand ich immer die Appendices gut entwickelt und nach oben sackförmig erweitert. Dieselben nahmen meistens ihren Ursprung aus dem ganzen Ventrikeldach (was schon GALATIS richtig beobachtete¹⁾), dann zogen sie nach oben innerhalb der Plica aryepiglottica bis zum oberen Rande der Cart. thyreoidea, wo sie nach hinten umbogen bis zur Plica pharyngoepiglottica. In den meisten Fällen war ihr blindes Ende stark sackförmig erweitert und in der Richtung des großen Hornes des Hyoidbeines gelegen. Um in solchen Fällen die Grenzen des Sackes deutlich zu machen, habe ich Injektionen mit Wachsmasse vorgenommen. Fig. 5c und 6 zeigen ein Präparat, an welchem der Ventrikularsack sich nach oben über das Hyoid erhebt, während sein Fundus (Fig. 5) sich von der Plica aryepiglottica media bis zur Plica pharyngoepiglottica erstreckt, indem er nicht nur die Fossa glossoepiglottica, sondern auch einen großen Teil des Sinus piriformis einnimmt. Seine Oberfläche zeigte flache Ausbuchtungen, für die man aber nicht ohne weiteres sagen kann, ob sie künstlich oder natürlich sind; doch spricht fürs letztere, daß HANSEMANN²⁾ solche an einer aus mikroskopischen Schnitten konstruierten Appendix eines Embryo von 7—8 mm beobachtete. Die Dimensionen solcher Ventrikularsäcke waren folgende: von ihrer Ausmündung bis zum höchsten Punkt ihres Fundus zeigten sie eine Höhe von 8—9 mm, während ihr Fundus selbst in querer Richtung 8—10 mm,

1) Γαλάτης, *Ἱατρικὴ Πρόοδος Σίγρον*, 1900.

2) HANSEMANN, l. c.

in senkrechter 7—8 mm maß. Im Innern desselben, und zwar in der Höhe, an welcher er sich zu erweitern begann, beobachtete ich einmal eine quere Falte, welche sich an der äußeren Wand des Sackes erhob.

Aus dem Ausgeführten erhellt, daß die Appendices ventriculi laryngis bei Neugeborenen sehr gut entwickelt sind und meistens sich als Säcke zeigen, welche bis an die Zungenwurzel nach oben reichen. Warum nun dieselben beim Erwachsenen in vielen Fällen ganz verschwinden, das kann man einstweilen nicht anders erklären als durch

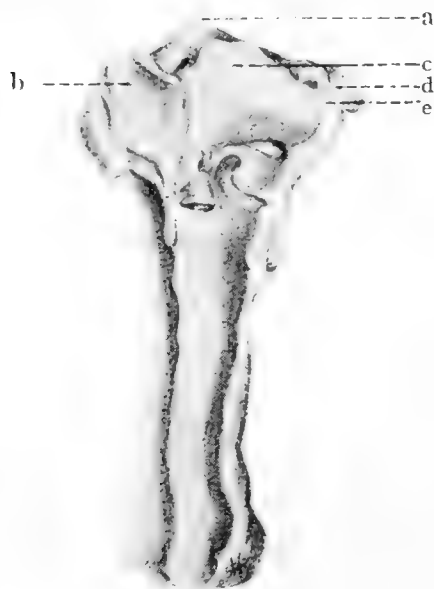


Fig. 5.

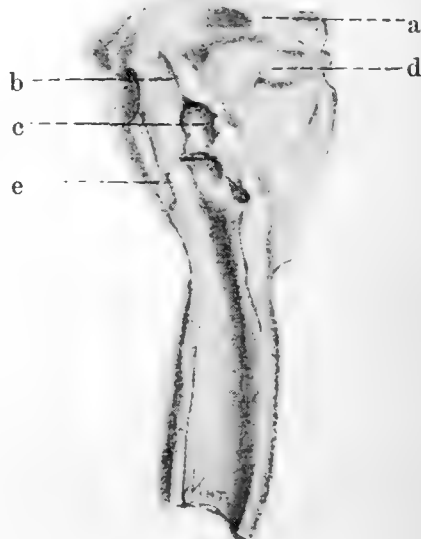


Fig. 6.

Fig. 5. Rechte Hälfte vom Kehlkopf eines Neugeborenen, von innen gesehen. *a* Hyoid. *b* Epiglottis. *c* Ventrikularsack. *d* äußerer Fortsatz desselben. *e* Ligament. hyothyroid. laterale.

Fig. 6. Dasselbe. *a* Hyoid. *b* Epiglottis. *c* innerer Teil, *d* äußerer Teil des Sackes. *e* Cartilago thyroidea.

die Annahme, daß dieselben durch irgend eine Ursache obliterieren und schließlich bis zum Ventrikeldach verschwinden. Zur Obliteration derselben mögen vielleicht Entzündungen der Schleimhaut des Larynx beitragen, und in dieser Hinsicht hat das Vorhandensein von Ventrikularsäcken bei Neugeborenen ein nicht minderes Interesse für die Pathologie¹⁾.

1) Wahrscheinlich können sie der erste Sitz einer Entzündung werden, indem die Mikroben hier einen guten Boden zu ihrer Entwicklung finden. Ich fand nämlich in einigen Fällen die Säcke mit Eiter gefüllt, während sonst die übrige Schleimhaut keine starken Entzündungserscheinungen zeigte. In solchen Fällen genügte ein leichter Druck in der Fossa glossoepiglottica, und man sah sogleich den Eiter aus dem Ventrikel ausfließen.

Die zweite Frage, die mich zur Untersuchung der Neugeborenen führte, war, ob bei denselben Ventrikularsäcke vorkommen, die sich nach hinten unter dem M. thyreohyoideus bis zum Trigonum thyreohyopharyngeum ausdehnen. Denn wenn das der Fall wäre, könnten die beim Erwachsenen beobachteten Fälle, die eine ähnliche Ausdehnung zeigen, nicht alle als erworben betrachtet werden. Ich habe nun durch Injektion von Wachsmasse nachweisen können, daß in der Tat in einigen Fällen aus dem Ventrikularsack ein hohler Fortsatz nach hinten ausgeschickt wird, der, die Membrana hyothyreoidea aus-



Fig. 7.

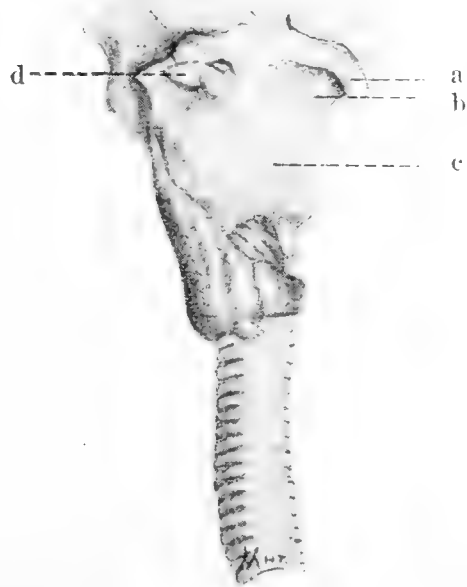


Fig. 8.

Fig. 7. Dasselbe, von außen gesehen. *a* Hyoid. *b* Cart. thyreoidea. *c* Ventrikularsack, hinter dem Hyoid sich emporhebend. *d* äußerer Fortsatz desselben, entsprechend dem äußeren Teile des Sackes beim erwachsenen Menschen.

Fig. 8. Dasselbe, von außen gesehen. *a* Hyoid, nach oben gezogen. *b* Membrana hyothyreoidea. *c* Cartil. thyreoidea. *d* äußerer Fortsatz des Sackes.

stülpend, die Stelle einnahm, die dem genannten Trigonum entspricht (Fig. 7 *d*). Dieser Fortsatz endete entweder rund und etwas erweitert oder spitz, einmal zeigte er an seinem Ende eine unvollständige Einschnürung (Fig. 8 *d*).

Wenn man nun die Ventrikularsäcke der Neugeborenen (Fig. 5, 6, 7, 8) mit den beim Erwachsenen beobachteten vergleicht (Fig. 1, 2, 3, 4), so fällt auf, daß die ersteren die Tendenz haben, meistens nach oben sich auszudehnen. Dies kommt vielleicht daher, daß bei Neugeborenen das Hyoid vor der Cart. thyreoidea steht und so eigentlich kein Zwischenraum zwischen beiden vorhanden ist. Nur hinten an der Stelle, durch welche die Gefäße in den Kehlkopf eintreten, stehen Hyoid

und Cartilago voneinander etwas ab, und gerade an dieser Stelle entwickelt sich der oben beschriebene hohle Fortsatz des Ventrikularsackes (Fig. 7d, Hyoid und Cartilago thyreoidea sind an dieser Figur voneinander abgedrängt dargestellt).

3. Ventrikularsäcke einiger Affen.

Während meiner Untersuchungen gelangte ich in den Besitz von 3 Affenleichen, deren Kehlsäcke ich hier zum Vergleich kurz beschreiben möchte.

Hapale Iacchus. Der Ventrikel desselben hatte eine Länge von 0,5 cm. Aus den zwei hinteren Drittteilen des Ventrikeldaches nahm ihren Anfang eine Appendix, welche sich innerhalb der Plica aryepiglottica nach oben und etwas nach hinten bis zur Zungenwurzel erstreckte, wo sie mit erweitertem blinden Ende aufhörte. Sie hatte eine Länge (Höhe) links von 0,5 cm, rechts von 0,4 cm. Im allgemeinen zeigte sie eine ähnliche Lage, Form und Verlauf wie die der Neugeborenen des Menschen.

Im übrigen war noch im Innern des Kehlkopfes und auf der hinteren Fläche des Lig. cricothyreoideum ein seichtes, rundes Grübchen zu gewärtigen, welches wohl der Stelle entspricht, aus welcher der bei anderen Affen vorkommende mittlere, unpaare Kehlsack seinen Anfang nimmt.

Cynocephalus Bambuin. Der Kehlsack nahm seinen Anfang zwischen den vorderen Enden der Taschenbänder und gleich unter dem Tuberculum der Epiglottis (Fig. 9c) durch eine T-förmige Schlitzöffnung, welche sich beim Heraufziehen des Hyoids zum runden Loch umwandelte. Diese Oeffnung (Fig. 9) wurde oben von dem genannten Tuberculum begrenzt, seitlich aber von zwei länglichen Wülsten, welche nach hinten in die Taschenbänder übergingen, nach vorn in den hohlen Stiel des Sackes hineinragten. Der Stiel ging zwischen der Cart. thyreoidea und dem Hyoid hindurch, gerade durch die Stelle, die dem Ligam. hyothyreoideum med. entspricht. An seiner Durchtrittsstelle war er oben von einem plattförmigen Fortsatz des Hyoids bedeckt, während er von unten her von einem schaufelförmigen Fortsatz der Cart. thyreoidea umgeben war, welcher von der Mitte des oberen Randes der Cartilago ausging. Der Stiel mündete vorn in den Sack aus (Fig. 10c). Dieser zeigte sich in aufgeblähtem Zustande wie ein quer vor dem oberen Rande der Cart. thyreoidea gelegener Hohlcyylinder, dessen mittlerer Teil enger und von den M. sternohyoidei bedeckt war, während seine Seitenteile etwas weiter waren und unter der Halsfascie und dem Platysma lagerten (Fig. 10). — Neben diesem mittleren unpaaren

Kehlsack waren noch bei diesem Affen die seitlichen Kehlsäcke in rudimentärer Form vorhanden. Jeder derselben ging vom ganzen Ventrikeldach aus und reichte nach oben bis zur Fossa glossoepiglottica.

Simia Satyrus. Die Kehlsäcke dieses sehr jungen Orangs wurden vor der Präparation von der Trachea aus mit Erfolg injiziert. Jeder derselben nahm seinen Anfang vom Ventrikeldach, nach oben

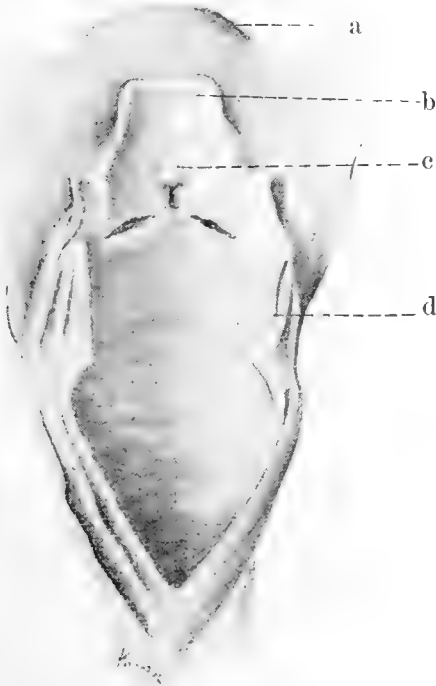


Fig. 9.

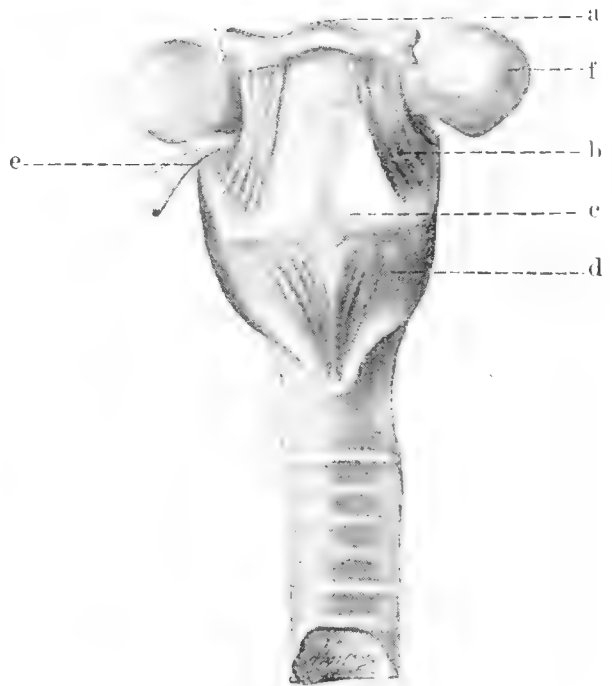


Fig. 10.

Fig. 9. Kehlkopf von *Cynocephalus Bambuin*, von hinten in der Mittellinie eröffnet. *a* Zunge. *b* Epiglottis. *c* Tuberculum der Epiglottis, unterhalb dessen die T-förmige Schlitzöffnung des Sackstieles liegt. *d* Cart. thyroidea.

Fig. 10. Vordere Halsgegend des *Cynocephalus Bambuin*. *a* Unterkiefer. *b* M. biventer. *c* Kehlsack. *d* Cart. thyroidea. *e* M. thyrohyoideus. *f* M. sternohyoidei, verwachsen in der Mittellinie.

dann innerhalb der Plica aryepiglottica verlaufend, erweiterte sich etwas (Fig. 11*b*), dann verengte er sich und ging in einen hohlen Stiel über. Dieser wendete sich unter dem M. thyrohyoideus nach hinten, indem er die Membrana hyothyroidea vor sich stülpte. Am hinteren Rande des genannten Muskels ging der Stiel in den kugelförmigen, extralaryngealen Sack über (Fig. 12*f*). Letzterer lag im Trigonum caroticum, vor den Halsgefäßen, bedeckt nur von der Halsfascie und dem Platysma. Seine quere Achse hatte rechts eine Länge von 1 cm, links von 0,9, während seine senkrechte rechts und links 0,6 cm lang war. Seine Oberfläche zeigte Andeutungen von Ausbuchtungen und war von einer fibrösen Hülle umgeben, die mit der Membrana hyothyroidea zusammenhing. Ein Vergleich der Ventri-

kularsäcke dieses jungen Orangs mit denen bei Neugeborenen des Menschen ergibt Aehnlichkeiten, bestehend besonders darin, daß 1) der intralaryngeale Teil des Kehlsackes sich wie beim Neugeborenen nach oben zuerst erweitert und dann in einen engen Teil (Stiel) übergeht, der seinerseits in dem extralaryngealen Teil endet, 2) daß die Membrana hyothyreoidea ausgestülpt wird.

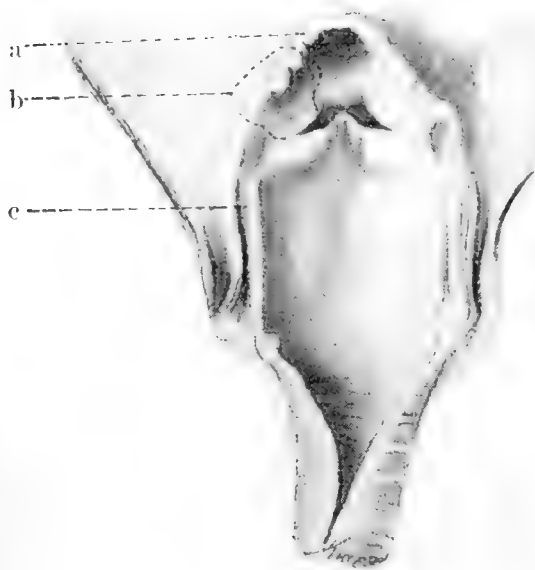


Fig. 11.

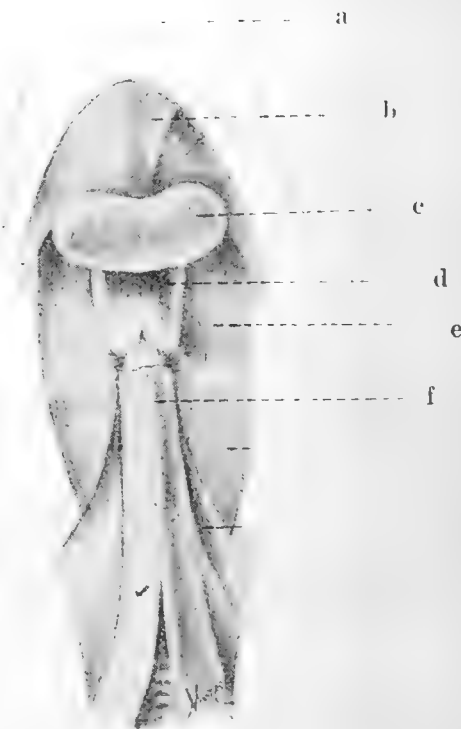


Fig. 12.

Fig. 11. Kehlkopf eines jungen Orangs, von hinten in der Mittellinie eröffnet. *a* Epiglottis. *b* Konturen des inneren Teiles des Sackes. *c* Cartilago thyreoidea.

Fig. 12. Derselbe, von vorn gesehen. *a* Hyoid. *b* M. thyreohyoideus. *c* Cart. thyreoidea. *d* M. cricothyreoideus. *e* Gefäße des Kehlkopfes. *f* äußerer Teil des Sackes, injiziert mit TEICHMANN'S Masse.

Zum Schlusse sei es mir gestattet, einer Hypothese Erwähnung zu thun, betreffend die Funktion der großen Kehlsäcke, welche bei den älteren Anthropoiden vorkommen und über die verschiedene Vermutungen ausgesprochen worden sind (vgl. R. FICK'S Arbeit¹⁾). Ich glaube nämlich, daß genannte Säcke außer anderer bis jetzt nicht festgestellter Hauptfunktion, die sie erfüllen mögen, auch dazu dienen, um die großen Halsgefäße und überhaupt den Hals vor dem Temperatur-

1) R. FICK, Vergleichend-anatomische Studien an einem erwachsenen Orang. — Ders., Beobachtungen an einem zweiten Orang. Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abt., 1895.

wechsel zu schützen, indem sie eine Schicht warmer Expirationsluft von konstanter Temperatur enthalten, die sich zwischen der Halshaut und den Halsgebilden einschiebt. Dazu komme ich aus folgenden Ueberlegungen: 1) daß es bis jetzt noch nicht nachgewiesen worden ist, daß die Kehlsäcke etwas anderes enthalten können als Luft; 2) daß dieselben stets mit warmer Luft gefüllt sein müssen, denn wie FICK¹⁾ am lebenden Tiere beobachtet hat, werden dieselben nur während der Expiration etwas gebläht; 3) daß dieselben bei jungen Affen klein sind und mit dem Alter sich ausdehnen, und zwar in der Nachbarschaft von großen Gefäßen; 4) daß der Hals und die Achselhöhlen, bis zu welchen sie sich erstrecken können, einerseits große Gefäße besitzen, andererseits von einer Haut bedeckt werden, die von spärlichen und kurzen Haaren besetzt ist, daher mehr dem Temperaturwechsel ausgesetzt sind. — Obgleich meine Hypothese nicht besser gestützt ist als die von anderen ausgesprochenen, führte ich sie hier an in der Hoffnung, daß sie vielleicht Anstoß zu Untersuchungen geben werde.

Nachdruck verboten.

Ueber die Muskulatur des Herzens.

Von Dr. Gozo MORIYA, Tokio.

(Aus der pathol.-anatom. Anstalt des städt. Krankenhauses am Urban zu Berlin, Prof. C. BENDA.)

Einleitung.

Obgleich die Histologen und Pathologen sich schon lange mit der Histogenese der Herzmuskulatur beschäftigt haben, ist man doch zu keinem einheitlichen Ergebnisse gekommen.

Durch die Arbeiten von KOELLIKER, MAX SCHULZE, WEISMANN u. a. ist festgestellt, daß die Primitivbündel der Stammuskulatur einfach durch Verlängerung der Muskelzellen entstehen, während sie im Herzen eine kompliziertere Genese haben.

WEISMANN und AEBY haben gefunden, daß die Primitivbündel der Herzmuskelfasern von Menschen und Wirbeltieren durch Verschmelzung mehrerer Muskelzellen entstehen, während sie bei Embryonen und niedrigeren Wirbeltieren unverschmolzen und isolierbar sind. GOSTALDI und EBERTH nahmen hingegen an, daß auch die Herzmuskulatur nicht durch Verschmelzung, sondern vielmehr durch

Verkittung der Zellen aufgebaut ist. Dies geschieht durch die zwischen ihnen befindlichen Kittlinien resp. Kittstreifen. Nach den neueren Forschungen stellen die Kittlinien der früheren Autoren kein verbindendes Stück zwischen den Muskelzellen vor, sondern die Muskelfibrillen laufen ohne Unterbrechung durch die Kittlinien hindurch, und das natürliche Ende der Fasern ist nur an den Faserringen der Ostien und an den Papillarmuskeln zu sehen. Nachdem die Kittlinien nun ihre Bedeutung als Bindeglied verloren haben, suchen die Autoren sie auf anderem Wege zu erklären.

So hat v. EBNER 1900 und 1902 Arbeiten über diese Frage veröffentlicht, wo er ausdrücklich betont, daß die Kittlinien teils als Trugbilder aufzufassen sind: es sind nämlich die an der Oberfläche der Fasern liegenden, quer abgerissenen Perimysiumhäutchen, welche besonders deutlich an Silberpräparaten hervortreten. Oder es sind glänzende Streifen, welche wirklich die kontraktile Substanz quer oder in treppenartigen Absätzen durchsetzen und durch lokale Schrumpfkontraktion während des Absterbens der Fasern entstehen. Nach M. HEIDENHAIN sind die Kittlinien Schaltstücke, welche das intrafibrilläre Längenwachstum der Muskelfasern besorgen.

Was die Methode der Untersuchung anbetrifft, so haben die Forscher Isolierungs-, Imbibitions- und verschiedene Färbungsverfahren angewandt. Zum Studium der Querstreifungen verwendete man dazu noch polarisiertes Licht. Von den Färbungen wird das Eisenhämatoxylin zur Darstellung der Fibrillenstruktur besonders bevorzugt. M. HEIDENHAIN hat außer Eisenhämatoxylin noch einige neuere Anilinfarbstoffe angewandt; er bekam dadurch äußerst schöne und klare Präparate.

Die Methode der Untersuchung bei meiner Arbeit, die ich auf Anregung des Herrn Prof. BENDA ausgeführt habe, ist folgende: Die in dünnen Scheiben herausgeschnittenen Herzmuskeln werden einige Tage lang in 80—93-proz. Alkohol eingelegt. Darauf werden die Stücke entweder gleich in Kalium-Bichromatlösung von der Konzentration 2:100 (die alte BETZsche Härtung für Zentralnervensystem) oder nach 24-stündigem Aufenthalt in 5—10-proz. Salpetersäurelösung und flüchtigem Auswaschen erst in die oben genannte Lösung übertragen (die BENDAsche Härtung für Neuroglia und glatte Muskulatur); darin bleiben sie 4—6 Tage lang. Dann nach gründlichem Auswaschen in wiederholt erneuertem Wasser werden sie in aufsteigendem Alkohol gehärtet und in Paraffin eingebettet. Die Dicke der Schnitte beträgt 8—12 μ ; bei kleinen Präparaten sogar nur 3—4 μ .

Zum Färben habe ich vor allem die von BENDA modifizierte

WEIGERTSche Gliafärbung angewandt. Diese Färbung stellt die Muskelfibrillen und deren feinere Struktur ganz klar dar, wenn die Auswahl des Materials und dessen Härtung richtig geschieht; diese Vorbedingungen sind aber ziemlich schwer zu erfüllen, so daß ich eine Reihe von Härtungsflüssigkeiten durchprobieren mußte, bevor ich zu den oben erwähnten gelangte, mittels welcher ich die meisten Präparate anfertigen konnte. Obwohl man auch gute Präparate nach anderen Härtungen bekommt, so gehört dies doch zu den Seltenheiten. Zum histologischen Studium wird immer empfohlen, das Material möglichst frisch zu nehmen; bei der Untersuchung des Herzens mit modifizierter Gliafärbung trifft jedoch diese Regel nicht immer zu. Es gibt Fälle, wo man vom Herzen, welches erst nach 24 Stunden oder noch später nach dem Tode konserviert wurde, ein klares Bild, und umgekehrt von frischeren Herzen kein gutes Präparat bekommt. BENDA hat beobachtet, daß bei ganz frischen Herzen die unregelmäßig auftretende Kontraktion einen ungünstigen Einfluß auf die Färbung ausübt. Die Frage, ob hierbei Totenstarre auch eine Rolle spielt, bleibt offen. Bei einigen Säugetieren, z. B. beim Kaninchen und bei Katzen, konnte ich trotz ganz frischen Materials bei wiederholten Versuchen kein schönes Präparat bekommen. Die Ursache dieses Mißglückens wird hier vielleicht in der differenten Konstitution der Herzmuskeln bei verschiedenen Tieren zu suchen sein. Bei *Fragmentatio myocardii*, *Myocarditis acuta* und besonders von der *Myocarditis* bei akuten Infektionskrankheiten (*Typhus abdominalis*, Scharlach, Diphtherie) läßt sich die kontraktile Substanz fast gar nicht färben, wenn sich auch das Bindegewebe und die Kerne der Muskel- und Bindegewebszellen stark tingieren lassen. Hingegen wurden bei subakuter und chronischer *Myocarditis* von *Diabetes mellitus*, Chlorose und *Nephritis* sowohl das erhaltene, als auch das in hochgradiger Degeneration und Zerstörung verfallene Muskelgewebe gut gefärbt. Ich habe auch beobachtet, daß die beiden vorher erwähnten Konservierungsverfahren, Alkohol-Kaliumbichromat und Alkohol-Salpetersäure-Kaliumbichromat, bei demselben Materiale wesentlich differente Effekte bedingen. Ich habe nämlich beim Herzen von Schafen gefunden, daß die Kittlinien, wenn sie vorhanden sind, durch die letztere Härtung sicher und fein gefärbt werden, während sie durch die ersteren selten und grob gefärbt werden, worüber weiter unten die Rede sein wird.

Das Eisenhämatoxylin habe ich auch versucht und gesehen, daß es sich zur Darstellung der Muskelfibrillen eignet; immerhin konnte ich durch die modifizierte Gliafärbung bessere Effekte erzielen.

Außerdem habe ich die von M. HEIDENHAIN empfohlenen Farb-

stoffe Thiazinrot-R, Thiazinbraun und Cörulein-S auch zum vergleichenden Studium herangezogen.

I. Muskulatur des embryonalen Herzens.

Im Jahre 1901 erschien eine Arbeit von E. GODLEWSKY unter dem Titel: „Ueber die Entwicklung des quergestreiften muskulösen Gewebes“. Nach ihm sind die muskelbildenden Zellen im ersten Stadium ihrer Entwicklung, sowohl im Herzen als auch im Zwerchfell, längliche, ovale oder elliptische einkernige Zellen, oft mit langen, protoplasmatischen Ausläufern. Die erste Andeutung der primitiven Fibrillen beginnt mit einer rundlichen Körnchenbildung im Protoplasma der Myoblasten und deren reihenförmigen Anordnung nach Art von Perlschnüren. Diese ursprünglichen Muskelzellen anastomosieren im Laufe der Entwicklung durch Ausläufer miteinander und bilden einen einheitlichen Zellverband.“ ALTMANN hatte zuerst gefunden, daß die Fibrillen sich aus Körnchen bilden; letztere hat BENDA als Mitochondria bezeichnet. Für die Verfolgung dieser Bildung sind die hier angewandten Methoden nicht geeignet.

Der jüngste Embryo, welcher mir zur Verfügung stand, war ein Mäuseembryo. Bei diesem sind die Muskelfibrillen des Herzens schon als feine Fäden wahrzunehmen, die allein oder in lockeren Zügen von Zellen zu Zellen hindurchlaufen. Sie sind durch helle und gefärbte, in ihrer ganzen Länge gleichmäßig verteilte Segmente differenziert. Die gefärbten Segmente, welche die kontraktile Substanz darstellen, scheinen in der Längsrichtung breiter als die hellen. In Präparaten, die mit Eisenhämatoxylin oder nach der modifizierten Gliafärbung gefärbt sind, sieht man nicht viel vom Zellprotoplasma, weil die intensiv gefärbten Fibrillen ganz in den Vordergrund treten, so daß die Struktur des Protoplasmas dadurch verdeckt wird; die bläschenförmigen Zellkerne, die sich in dem von Fibrillen umschlossenen, länglich-ovalen, hellen Raum befinden, sind hier auch deutlich wahrzunehmen. Die Kerne sind gewöhnlich mit 4 oder 5 Chromatinkörperchen versehen.

Färbt man dieselben Präparate mit Thiazinrot-R und Toluidinblau, so treten die Fibrillen zarter und dünner auf. Einzelne Kerne zeigen schöne, mitotische Kernteilungsfiguren. Die Abgrenzung der nebeneinander liegenden Zellen sieht verschwommen aus; man kann kaum eine Form der Zellen erkennen. Im Zelleibe sind zahlreiche blau tingierte, rundliche Körnchen zu sehen, die ohne bestimmte Anordnung gleichmäßig zwischen den Fibrillen zerstreut sind. Mit dem Wachstum des Individuums nehmen die Körnchen beträchtlich an Zahl zu, ihre Größe dagegen ab. Wenn der Embryo weiter auswächst, werden sie

immer feiner, bis man schließlich keine Spur von ihnen mehr wahrnehmen kann. Die Fibrillen werden allmählich in regelmäßige Bündel angeordnet; ihr Gefüge scheint noch locker und zart. Jedes Fibrillenbündel umschließt einen spindelförmigen oder ovalen Raum, in dessen Mitte ein oder selten zwei Kerne enthalten sind. Die Fasern der Herzmuskulatur stellen also im späteren Stadium des embryonalen Lebens ein cylindrisches Gebilde dar, dessen Mantel aus quergestreiften Fibrillen und dessen Inhalt aus Protoplasma und Kern entsteht.

Untersucht man einen ganzen Embryo im späteren Entwicklungsstadium, so fällt es besonders auf, daß die Fasern der Körpermuskeln dicker und starrer gebaut sind als die der Herzmuskeln; die Struktur ist jedoch im wesentlichen bei beiden dieselbe. Bei den Körpermuskeln gelingt die Färbung klarer und schärfer, während die Herzmuskeln sich wegen ihres feineren und zarteren Baues weniger gut färben lassen. Das habe ich besonders bei Embryonen von Kaninchen und Meerschweinchen bestätigt; doch läßt es sich auch bei Erwachsenen nachweisen. Die Dicke der Muskelfasern wächst auch infolge der Zunahme der Fibrillen an Zahl, und das Protoplasma der ursprünglichen Myoblasten wird immer mehr reduziert, bis man schließlich bei Erwachsenen höchstens nur einen letzten Rest um die Kerne in spindelförmigen, axialen Räumen wahrnimmt. Indessen ist es mir nicht klar geworden, auf welcher Weise die Fibrillen sich vermehren. Ich konnte weder eine Längsteilung noch Verästelung von Fibrillen, die HEIDENHAIN und GODLEWSKY beobachteten, und ebensowenig Neubildung primitiver Fibrillen im späteren Stadium des Wachstums nachweisen. Die Kerne der Muskelzellen sind im embryonalen Herzen beträchtlich dichter angeordnet als bei Erwachsenen. Mit dem Wachstum werden sie immer weiter auseinandergerückt, wenn sie sich auch durch Teilung, wie bereits erwähnt, fortwährend vermehren. Diese Tatsache glaube ich darauf zurückführen zu können, daß das Wachstum der Fasern in ihrer ganzen Länge gleichmäßig und nicht etwa in irgend einem beschränkten Teile erfolgt. Die Zusammensetzung der embryonalen Herzmuskulatur aus isolierbaren Zellen habe ich bei Embryonen von Menschen und Säugetieren nicht beobachten können. Auch die im Herzen der erwachsenen und jugendlichen Menschen und Säugetiere beobachteten Kittlinien werden beim Embryo gänzlich vermißt. Die Muskelzellen, die ältere Forscher mit Hilfe der Isolationsmethode herausbekamen, dürften also nichts anderes sein als die Kerne mit künstlich gebrochenen Stücken von Muskelfasern.

II. Die Herzmuskulatur der Menschen und Tiere.

Daß die Muskelfaser genetisch eine röhrenförmig gebaute Zellsubstanz ist, deren Mantel aus parallel angeordneten Fibrillen und deren Inhalt aus Protoplasma und Kern besteht, wurde bereits im letzten Kapitel erwähnt. Dieser Bau ist den Körper- und den Herzmuskeln gemeinsam. KOELLIKER war der erste, der bei der Herzmuskulatur die Verästelung und Anastomosierung der Fasern erkannt und ausführlich beschrieben hat. Die Abgrenzung der benachbarten Muskelzellen voneinander ist unmöglich, weil die Fibrillen keine Unterbrechung selbst bei niedrigeren Tieren erfahren, wenn auch das kernhaltige Sarkoplasma im Innern der Fasern auf die zellige Struktur derselben hinweist. Eine natürliche Endigung oder Unterbrechung der Fibrillen ist außer in den Faserringen und Papillarmuskeln, wo die Fasern ihren Ursprung und Ansatz nehmen, nirgends zu finden. Die Kerne befinden sich gewöhnlich allein, selten zwei nahe aneinander im Sarkoplasma, welches bei ausgewachsenen Individuen, besonders bei Reptilien, Amphibien und Knochenfischen auf ein Minimum reduziert ist. Die Form der Kerne ist oval oder elliptisch; bei Fröschen und Salamandern stellen sie sehr lange, ausgedehnte, unregelmäßig gestaltete Gebilde dar, welches sich in die Lücken der dichten Fibrillenbündel einschalten, wo kaum noch eine Spur von Sarkoplasma zu sehen ist. Bei den letzteren Tieren scheinen die Fibrillen dicker und das Gefüge der Fibrillenbündel dichter als beim Menschen und den anderen Wirbeltieren. Der röhrenförmige Bau ist bei Fröschen und Salamandern zu keiner Zeit zu erkennen, wenn auch ohne Zweifel die Zellkerne im Herzen der Froschlarven in das von Fibrillen umschlossene Protoplasma eingebettet sind.

Obwohl die feinere Struktur der Fibrillen von den verschiedenen Tierarten in ihrer Feinheit und Reaktion gegen Färbung gewisse Schwankungen zeigt, ist sie in allen von mir untersuchten Objekten im wesentlichen dieselbe. Nach älteren Untersuchungen anderer ist die Fibrille die nächste einfache Organisation der Muskelfasern; sie wird in der Querrichtung wiederum in ganz gleichmäßig aufeinander folgende Segmente, Muskelkästchen oder Muskelemente geteilt. Durch diese Segmentierung nimmt die Muskelfaser ihr quergestreiftes Aussehen an. Das Muskelkästchen ist also das morphologisch primitivste Element der quergestreiften Muskelzelle, und es besteht erstens aus einer röhrenförmigen, membranartigen Hülle, die sich an beiden Enden durch eine ganz dünne Endmembran oder Zwischenscheibe, *Z* nach ROLLETscher Bezeichnung, von den nächstfolgenden gleichnamigen Abschnitten abgrenzt, und zweitens aus der im Innern befindlichen kontrak-

tilen Substanz. Das Muskelkästchen wird außerdem durch die Mittelscheibe (M) in 2 symmetrische Fächer geteilt, deren jedes dieselbe Menge von kontraktile Substanz, Querscheibe (Q), enthält. In den durch Eisenhämatoxylin oder nach der modifizierten Gliafärbung intensiv gefärbten Präparaten werden M und beide benachbarte Q nicht getrennt, sondern zu einem einfachen, breiten Band vereinigt gefärbt. Die dem Z angrenzende schmale Zone (I), die Nebenscheibe von ENGELMANN, wird bei der Extraktion resp. Differenzierung der Ueberfärbung zuerst aufgehellt; dabei tritt dann Z als ganz schmaler Streifen in der Mitte der hellen Zone (I) auf. M . HEIDENHAIN war der erste, der auf die Effekte der allmählich fortgesetzten Extraktion bei Eisenhämatoxylin-Färbung aufmerksam gemacht hat. Er hatte nämlich die Tatsache festgestellt, daß Z und M bei fortgesetzter Extraktion sehr bald verschwinden und demnächst Q auch von beiden Seiten allmählich aufgehellt wird. Ich habe nie an Herzmuskelfasern von Q getrennt gefärbtes M wahrnehmen können; nur nach dem Verschwinden von dem letzteren sieht man an der Stelle zwischen beiden Q eine schmale helle Linie, d. h. ein negatives Bild. Diese Beobachtung machte mir den Eindruck, als wäre M der Herzmuskelfaser keine wirkliche Membran, sondern eine Zone, wo die Substanz von Q weniger dicht angelegt ist. Weil die aufgehellte Zone an der Stelle von verschwundenem M dünner ist als die ebenfalls aufgehellte Zone, welche sich aus der Summe von I , Z und I bildet, so bestehen die Fibrillen nach dem Verschwinden von M und Z aus einer Kette von je zwei dicht beieinander stehenden dunklen Abschnitten (Q); mit andern Worten, es bleiben als gefärbt die paarweise gruppierten Querscheiben.

Die oben geschilderte Struktur gilt nur für die ruhenden Herzmuskel.

Bei Körpermuskeln von Menschen und Tieren habe ich ausschließlich diese ruhenden Fasern gesehen. Das Herz ist aber ein Organ, welches während des ganzen Lebens ununterbrochener, rhythmischer Kontraktion unterworfen ist. Es ist also nach seiner physiologischen Funktion sehr wahrscheinlich, daß seine Gewebe beim Absterben zum Teil im kontrahierten Zustande verharren. Selbst bei quergestreiften Körpermuskeln haben MERKEL, NICOLAIDES und andere schon vor 30 Jahren diese Tatsache nachgewiesen. MERKEL hat nämlich bei Körpermuskeln der Insekten beobachtet, daß an Objekten, die ganz frisch mit einer Eiweißlösung behandelt worden sind, die größte Mehrzahl der Fibrillen sich langsam und gleichmäßig zusammenziehen, und zwar nicht alle Fibrillen zu gleicher Zeit, sondern die einen früher, die anderen später, je nachdem die Lebensfähigkeit der einzelnen ist.

Die Rückkehr zum ursprünglichen Zustande wurde nicht wahrgenommen, sondern die Fibrillen verharren nach dem Tode im kontrahierten Zustande. MERKEL hat die kontrahierten Muskeln auch im gehärteten Präparate studiert. In der neuesten Zeit nahm EBNER die Kittlinien der menschlichen Herzmuskelfasern als einen Ausdruck der lokalen Schrumpfkontraktion während des Absterbens der Muskelfasern an. Nach den hier ausgeführten Ansichten der früheren Forscher ist also kaum zu zweifeln, daß das Muskelgewebe nach dem Tode im kontrahierten Zustande bleiben kann.

In meinen Präparaten von Menschen und Schafen bemerkt man außer den vorher erwähnten, ruhenden Fasern noch folgende Gebilde, die ich als kontrahierte Fasern auffasse. MERKEL schreibt von den kontrahierten Muskelfasern: „In der Ruhe berühren sich die beiden kontrahierten Hälften eines und desselben Muskelementes, nur durch die Mittelscheibe getrennt, während im tätigen Muskel die kontraktile Substanz an beide Endscheiben rückt und dadurch im Kontakt mit der kontraktilen Substanz des nächstoberen und nächstunteren Elementes tritt.“ RANVIER, BRÜCKE, NASSE, ENGELMANN und NICOLAIDES nehmen hingegen an, daß die Kontraktion einzig allein auf eine Verkürzung und entsprechende Verbreiterung der kontraktilen Substanz zurückzuführen ist und kein Platzwechsel der kontraktilen Substanz dabei stattfindet.

Ich habe die kontrahierten Muskeln ausschließlich durch die modifizierte Gliafärbung studieren können. Den Unterschied zwischen den ruhenden und kontrahierten Muskeln sehe ich vor allem in der Form der kontraktilen Substanz. Bei den letzteren sind die Querstreifungen näher aneinander gerückt; die kontraktile Substanz erscheint kürzer. An manchen Fibrillen überragen die Querscheiben in ihrer Breite die Zwischenscheibe. Die Mittelscheiben sind hier nicht als solche wahrzunehmen, sondern werden mit der Querscheibe zu einem Bande vereinigt gefärbt, wie es bei dem ruhenden Muskel erwähnt wurde. Wenn die Differenz der Farbe noch weitergeht, verschwinden die Zwischenscheiben; die Querscheiben werden dabei allmählich dünner, d. h. von den beiden Seiten aufgehellt. Das Verschwinden der Mittelscheiben ist hier nicht wahrzunehmen; und demnach werden die Querscheiben nicht in zwei Hälften geteilt, sondern bleiben als einfaches Band, bis sie schließlich auf einen ziemlich schmalen, straffen Streifen an der Stelle der Mittelscheibe reduziert werden. Aus dieser Beobachtung schließe ich, daß sich die kontraktile Substanz um die Mittelscheibe dichter konzentriert und demnach die letztere verdeckt.

Der Uebergang von der ruhenden zur kontrahierten Phase erfolgt entweder ganz plötzlich, oder es wird ein Muskelement nach dem

anderen betroffen; beim letzteren Falle kann man die Veränderungen beim Uebergang von Ruhe in Kontraktionszustand verfolgen. Im allgemeinen ist es aber ziemlich schwer, sie zu studieren; man muß geduldig die Präparate durchmustern, bis man eine geeignete Stelle herausfindet.

Die oben erwähnte Struktur bezieht sich auf ein Muskelement und eine Fibrille. Sie beschränkt sich aber nicht auf die einzelnen Fibrillen, sondern umfaßt mehrere nebeneinander liegende Fibrillen oder meist eine ganze Faser. Die Uebergangszone steht entweder an allen benachbarten Fibrillen beinahe in gleicher oder in sehr verschiedener Höhe. Es kommt auch vor, daß die Querstreifungen auf der einen Seite der Kittlinie dichter zusammengedrückt sind, während man auf der anderen Seite die ruhende Phase sieht. Im letzteren Falle zeigen die Kittlinien doch keine Abweichung in ihrer Form und Gestalt; sie sind genau so beschaffen wie in den übrigen Partien.

III. Die Kittlinien.

Die Kittlinie ist ein nur bei höher organisierten Herzen vorkommendes Gebilde; sie fehlt bei allen Embryonen und niedrigen Tieren, soweit ich sie erreichen konnte. J. SCHAFFER hat gesehen, daß die Kittlinien teils durch quer abgerissene Häutchen des Perimysium, teils durch künstliche Querbrüche bedingt sind. Weil man durch die modifizierte Gliafärbung die Kittlinien unzweideutig darstellen kann, bin ich dessen sicher, daß ich keine Trugbilder vor mir habe. Wie die Querstreifungen der Muskelfasern haben die Kittlinien von verschiedenen Tieren auch verschiedene tinktorielle Eigenschaft. Ueber das Herz des Kalbes schreibt HEIDENHAIN: „Hier gelang es mir mit großer Mühe, festzustellen, daß die Schaltstücke mindestens ebenso zahlreich sind wie beim erwachsenen Menschen. Etwas Genaueres konnte ich auch hier nicht ermitteln, da die Färbbarkeit der Schaltstücke beim Kalbe eine enorm schwierige ist und die Präparate bei weitem nicht so vorzüglich ausfielen wie beim erwachsenen Menschen.“ Die Frage aber, ob die Kittlinien auch noch bei den niedrigeren Tieren durch geeignetere Färbung dargestellt werden könnten, bleibt dahingestellt. Jedenfalls habe ich sie am schönsten beim Menschen und Schafe, viel mangelhafter bei Katzen und Kaninchen darstellen können; bei Meerschweinchen, Ratten, Mäusen, Hubn, Tauben, Eidechsen, Tritonen, Salamandern, Fröschen, Karpfen und Zandern wurden sie vermißt.

Nach den neueren Forschungen stellen die Kittlinien die verbindenden Fäden zweier aneinander stoßenden Fibrillen vor. In meinen Präparaten stellen sie entweder ein zusammenhängendes, durch die

ganze Dicke der Faser quer hindurchziehendes, intensiv gefärbtes Band oder eine Reihe in der Längsrichtung parallel gerichteter Fäden vor. Im letzteren Falle liegen die Fäden jedoch nicht vollständig voneinander getrennt, sondern sie liegen äußerst dicht nebeneinander. Dieser Unterschied in der Form der Kittlinien scheint vorwiegend von der Härtung des Materials abhängig zu sein, worüber weiter unten die Rede sein wird.

Die Kittlinien verlaufen entweder ganz horizontal oder etwas schräg, manchmal auch in Form einer Zickzacklinie durch die Faser. In einigen Präparaten von menschlichen Herzen nimmt man wahr, daß sie einen Ring darstellen, den man bei verschiedener Einstellung des Tubus als solchen erkennt. Diese Beobachtung stimmt mit der Ansicht von AEBY überein. Er meint, daß die Herzmuskeln der Menschen ein Bild von gegliederten Rohrstäben bieten und daß die bei älteren Fasern noch vorhandene Gliederung in den Kittlinien ihren Ausdruck findet. Diese Kittlinien sind nach ihm der an der Peripherie der Muskelfasern gebliebene ringförmige Rest ursprünglicher Trennungsscheiben, welche durch die Verschmelzung der Membranen zweier benachbarten Zellen entstanden sind. Ich bin nicht der Ansicht, daß die Kittlinien einen wirklichen Ring vorstellen. Die Fibrillen wachsen genetisch dichter in der Mantelschicht der Muskelfasern, und die Kittlinien nehmen demnach auch in der Mantelschicht an Dichtigkeit zu. Vielleicht ist es auch nur auf artifizielle Einflüsse zurückzuführen, daß die Kittlinien am Rande am deutlichsten wahrzunehmen sind, da bisweilen auch die Fibrillenfärbung in der Achse des Bündels unsicherer wird. Dabei ist noch zu bemerken, daß das Sarkoplasma eines Bündels sich nicht selten durch die Kittlinie ins nächstfolgende Bündel fortsetzt. Diese Beobachtung spricht gegen die Annahme, daß die Kittlinien ein Gebilde an der Zellgrenze vorstellen sollen.

Ich habe bereits erwähnt, daß die Kittlinien nach Härtung mit Salpetersäure konstant und feiner dargestellt werden. Nach wiederholten Versuchen machte diese Beobachtung mir den Eindruck, daß die Kittlinien eine mehr resistente Partie der Faser repräsentieren und erst durch die Säurewirkung in der Weise angegriffen werden, daß dadurch das Chromieren erleichtert und die Affinität gegen Farbstoffe erhöht wird. Nicht selten werden in einem Präparate die Kittlinie und Zwischenscheibe ausgeprägt gefärbt, während die Quer- und Mittelscheibe ungefärbt bleiben. Weil die Zwischenscheibe eine resistenter Membran, die Querscheibe hingegen eine weichere Substanz und die Mittelscheibe überhaupt ein unbeständiges Gebilde in meinen Präparaten vorstellen, ist es kein Wunder, daß in einem Präparate beim Fehlen der Quer- und Mittelscheibe nur die Kittlinie und Zwischenscheibe

schön zu Tage treten. So sah ich schon bei einem 4 monatlichen menschlichen Embryo, daß die Zwischenscheiben straffe, mit der Seitenwand des Muskelkästchens verwachsene, scharf markierte, schmale Streifen vorstellen. MERKEL schreibt: „Ein einfaches Muskelement der Arthropoden besteht aus einer membranösen Hülle, welche sich stets gleich bleibt, und einem Inhalt, der seine Zusammensetzung und Lage ändert. Die Hülle ist röhrenförmig und jederseits durch eine Membran geschlossen. Diese geschlossene Röhre wird durch eine mit der Seitenwand verwachsene Mittelscheibe in zwei voneinander völlig getrennte Fächer geteilt. Jedes dieser Fächer enthält feste kontraktile Substanz und Flüssigkeit. Die kontraktile Substanz der ruhenden Faser halte ich nicht für vollkommen fest, d. h. trocken, sondern glaube, daß sie einen Teil der nebenliegenden Flüssigkeit aufgenommen hat und also von einer festweichen, mehr gallertigen Beschaffenheit ist.“

Hieraus ist ersichtlich, daß die Querscheibe mehr zarte Beschaffenheit besitzt und daher durch die Kunstangriffe leichter eine Veränderung in ihrer färbbaren Eigenschaft erleidet.

In einigen Präparaten, die ich nicht in Alkohol, sondern erst in Sublimat-Kochsalz- und dann in Chromsäurelösung fixiert und durch modifizierte Gliafärbung färbte, sind die Kittlinien als ganz helle Abschnitte zu sehen; die Fasern setzen sich da mit scharfer Kontur ab. Keine Spur von irgend einer Struktur ist da zu sehen, als ob die Substanz der Kittlinie vollständig aufgelöst wäre. Bei einer und derselben Färbung können also die verschiedenen Härtungsmethoden nicht nur quantitativ, sondern auch qualitativ verschiedenen Einfluß auf das Bild der Präparate ausüben.

Den Kernpunkt des Streites über die Bedeutung der Kittlinie bildet in der letzten Zeit die Frage, ob sie schon im lebenden Körper als solche existiert oder erst beim Absterben entsteht. EBNER betont ausdrücklich: Warum sollten sie im embryonalen Herzen fehlen, wenn sie ein das intrafibrilläre Wachstum besorgendes Schaltstück vorstellen, wie HEIDENHAIN meint.“ Es ist auch schwer zu begreifen, daß die im embryonalen Leben ohne besondere Gliederung, kontinuierlich verlaufenden Fasern später ein Zwischenstück, sei es HEIDENHAINS Schaltstück, sei es Bindesubstanz zwischen den ursprünglich benachbarten Muskelzellen, in sich bilden. Bei niedrigen Tieren fehlen die Kittlinien das ganze Leben hindurch. Selbst unter Säugetieren variiert ihr Vorkommen; auch beim Menschen und Schafe trifft man sie nicht immer. Ja, sogar habe ich wiederholt mehrere Stücke von einem und demselben Papillarmuskel des Schafes genau gleich gehärtet und gefärbt und dabei gesehen, daß in verschiedenen Teilen eines Papillarmuskels das Vorkommen und die Anzahl der Kittlinien sehr verschieden

sind; an manchen Stellen fehlen sie vollständig. Ich habe bereits erwähnt, daß die Kittlinien unabhängig von der Zellgrenze auftreten. Auch gegen die Ansicht, die Kittlinien entstünden durch lokale Schrumpfkontraktion beim Absterben der Fasern, spricht, daß sie am Uebergang von der tätigen zu der ruhenden Faser genau so beschaffen sind, wie bei den übrigen Fasern.

IV. PURKINJESCHE FÄDEN.

Die PURKINJESCHEN Fäden stellen ein Gebilde dar, welches, seitdem KÖLLIKER in ihnen die Muskelfibrillen gefunden hatte, von vielen anderen wiederholt erneuten Untersuchungen unterzogen und von den meisten derselben als in Entwicklung begriffene Muskelzellen aufgefaßt worden sind. Wir haben auch zum Studium der Histogenese der Herzmuskeln sie zu Hilfe genommen, um zu sehen, ob man daraus weitere Kenntnisse über die Entwicklung und Histologie der Herzmuskeln erwerben kann. Sie sind bekanntlich ausgeprägt und zahlreich im Herzen, von Schafen vorhanden; doch haben die Forscher auch bei anderen Säugetieren, Geflügel, selten bei Menschen und Rindsembryonen ähnliche Gebilde gefunden. Ich habe die PURKINJESCHEN Fäden im Herzen von erwachsenen Schafen jedesmal zahlreich gefunden, nicht aber bei ihrem Embryo; bei Menschen, Säugetieren, Geflügel, Reptilien, Amphibien und Knochenfischen, die ich gelegentlich auf diese Gebilde untersucht habe, wurden sie immer vermißt. Sie befinden sich vor allem dicht unter dem Endokard, weniger im Innern des Myokard; in der Nähe des Perikards scheinen sie nicht vorzukommen. Die PURKINJESCHEN Fäden sind zusammengesetzt aus mehreren ovalen oder elliptischen Zellen, die sich nach ihrer Längsachse zu Verbänden anordnen. Sie setzen sich meist in einer oder zwei Reihen zusammen; seltener bilden sie eine große Gruppe im Myokard. Die Zellen enthalten im Gegensatz zu den ausgewachsenen Muskelfasern eine verhältnismäßig große Menge Protoplasma, in deren Zentrum sich 1, 2 oder 3 dicht nebeneinander stehende Kerne befinden. Das im Innern strukturlose, opak erscheinende Protoplasma bettet in seiner äußeren Schicht quergestreifte Muskelfibrillen ein, die sich in verschiedenen Richtungen, meist aber längs parallel verlaufend, untereinander durchkreuzen. Diese Fibrillen laufen von Zelle zu Zelle und bilden an der Zellgrenze ein dichtes Geflecht, indem die meisten von ihnen an der Zellgrenze die Verlaufsrichtung ändern. Außer den oben erwähnten ovalen Zellen gibt es noch cylindrische Zellen, die an die Form der normalen Muskelfasern erinnern, und schließlich noch mehr längliche Zellen, besonders die am Ende eines PURKINJESCHEN Fadens befindlichen Zellen sind lang und lassen sich von normalen

Muskelfasern schwer unterscheiden; nur ihr Zusammenhang mit typischen PURKINJESchen Zellen läßt ihre Genese erkennen.

Die feinere Struktur der Fibrillen ist hier genau dieselbe wie bei normalen Fasern; die Kittlinien werden hier ganz vermißt. Die PURKINJESche Fäden haben also eine Struktur, die durch ihren zelligen Bau, durch ihren Reichtum an Protoplasma und das Fehlen der Kittlinien nahe Verwandtschaft mit embryonalen Herzmuskelfasern zeigen.

Zum Schluß erfülle ich die angenehme Pflicht, meinem verehrten Lehrer, Herrn Prof. BENDA, meinen Dank für die Anregung zu dieser Arbeit und für seine freundlichen Ratschläge bei der Bearbeitung des Themas auszusprechen.

Literatur.

- 1) BETZ, Arch. f. mikrosk. Anatomie, 1873.
- 2) BENDA, Verhandlungen der Physiolog. Gesellschaft zu Berlin, 1900.
- 3) HEIDENHAIN, M., Ueber die Struktur des menschlichen Herzmuskels. Anat. Anz., Bd. 20, 1901.
- 4) — Beiträge zur Aufklärung des wahren Wesens der faserförmigen Differenzierungen. Anat. Anz., Bd. 16, 1899.
- 5) v. EBNER, V., Ueber die Kittlinien der Herzmuskelfasern. Sitzungsber. der Wien. Akad., math.-nat. Kl., Bd. 109, 1900, Abt. III.
- 6) —, Ueber die natürlichen Enden der Herzmuskelfasern. Verhandlungen der Morph.-physiolog. Gesellschaft zu Wien, 1902/3.
- 7) BROWIZ, Kittsubstanz des Herzmuskels. Wien. kl. W., 1889.
- 8) —, Ueber die Bedeutung der Veränderungen der Kittsubstanz der Muskelzellbalken des Herzmuskels. VIRCHOWS Arch., Bd. 134, 1893.
- 9) EBERTH, Die Elemente der quergestreiften Muskeln. VIRCHOWS Arch. Bd. 37, 1886.
- 10) MARCEAU, Recherches sur l'histologie et le développement comparés des fibres de PURKINJE et des fibres cardiaques. 1892.
- 11) KRÖNING, Ueber die Rückbildung und Entwicklung der quergestreiften Muskelfasern. VIRCHOWS Arch., Bd. 128, 1892.
- 12) HERTWIG, Entwicklung des Menschen und der Wirbeltiere, 4. Auflage, 1898.
- 13) WEISMANN, Ueber die Muskulatur des Herzens beim Menschen und in dem Tierreiche. REICHERTS und DU BOIS-RAYMONDS Arch. 1861.
- 14) —, Ueber das Wachsen der quergestreiften Muskeln nach Beobachtungen am Frosch. Zeitschrift f. rat. Med., 3. Reihe, Bd. 10.
- 15) —, Ueber die zwei Typen kontraktile Gewebes. Zeitschrift f. rat. Med., 3. Reihe, Bd. 15, 1862.
- 16) KOELLIKER, Mikroskopische Anatomie, 2. Bd., 1850.
- 17) —, Zur Kenntnis der quergestreiften Muskelfasern. Arch. f. wiss. Zoologie, 1888.
- 18) GASTALDI, Neue Untersuchungen über die Muskulatur des Herzens. Würzburger naturw. Zeitschrift, Bd. 3, Heft 1, 1862.
- 19) RINDFLEISCH, Lehrbuch der pathologischen Gewebelehre, 1873.
- 20) BENEKE, Centralblatt f. allg. Pathologie und patholog. Anat., 1893.

- 21) FELIX, Ueber das Wachstum der quergestreiften Muskeln nach Beobachtungen am Menschen. Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie, 1889.
- 22) AEBY, Ueber die Bedeutung der PURKINJESCHEN Fäden im Herzen. Zeitschr. f. rat. Med., 3. Reihe, Bd. 23, 1865.
- 23) ENDERLEIN, Beitrag zur Kenntnis des Baues der quergestreiften Muskeln bei den Insekten. Arch. f. mikroskop. Anat., 1900.
- 24) BALLOWITZ, Ueber den feinen Bau der Muskelsubstanzen. Arch. f. mikroskop. Anat., 1893.
- 25) HOFMANN, Beitrag zur Kenntnis der PURKINJESCHEN Fäden im Herzmuskel. Zeitschr. f. wiss. Zoologie, 1902.
- 26) VALENTIN, Zur Entwicklung der Gewebe des Muskels, des Blutgefäßes und des Nervensystems. MÜLLERS Arch., 1840.
- 27) REMAK, Ueber die Entwicklung der Muskelprimitivbündel. FRORIEPS Notiz., 1845.
- 28) NICOLAIDES, Ueber die mikroskopischen Erscheinungen bei der Kontraktion des quergestreiften Muskels. Arch. f. Anat. und Physiolog. 1885.
- 29) MERKEL, Der quergestreifte Muskel., Arch. f. mikroskop. Anat., 1872 und 1881.
- 30) MAC CALLUM, On the history and histogenesis of the heart muscle cells. Anat. Anz., Bd. 13, 1897.
- 31) GODLEWSKI, Ueber die Entwicklung des quergestreiften muskulösen Gewebes. Bulletin der Krakauer Akademie, 1901.
- 32) HOYER, Ueber die Kontinuität der Fibrillen in den Herzmuskelzellen. Bulletin der Krakauer Akademie, 1901.

Nachdruck verboten.

Sulla membrana limitante interna della retina nei vertebrati.

Pel Dr. S. TORNATOLA, Libero docente di Clinica oculistica, Messina.

(Nota preventiva.)

Da tutti gli anatomisti è stata sempre mai ammessa una delimitazione tra retina e corpo vitreo. Però è stata variamente descritta ed interpretata la membrana che divide le due sostanze: la limitante interna della retina.

Nel mentre taluni autori (SAPPEY, TESTUT) la descrivono quale una lamina amorfa, omogenea, trasparente, con limite interno preciso, a superficie piana e levigata, corrispondente alla jaloidea, e con la superficie esterna che dà attacco alle fibre radiali; altri (RETZIUS, SCHELZE, RAMÓN Y CAJAL, DOGIEL) la considerano come risultante dalla fusione delle basi coniche delle fibre del MÜLLER, di spessore e di forma differente, formando, più che una vera e propria membrana, un margo limitans (SCHWALBE, DIMMER). CIACCIO opina invece che la limitante

interna della retina sia del tutto separata dal piede delle fibre di MÜLLER, restando come una membrana a se doppiamente orlata, pur essendo una separazione cuticolare dello stroma retinico. COLUCCI infine sostiene che la limitante interna „non ha alcun intimo rapporto di continuità nè con le fibre radiali, nè con la nevroglia proveniente dal nervo ottico, e che la sua costituzione è affatto differente“.

Al Congresso medico internazionale di Mosca del 1897 io portai la nota discorde affermando che nell'occhio embrionale dei vertebrati non esiste alcun limite tra il tessuto proprio della retina ed il vitreo; e nelle mie „Ricerche embriologiche sull'occhio dei vertebrati“ pubblicate nell'anno successivo, diedi una serie di disegni di occhi embrionali mancanti affatto di qualsiasi limitante interna.

Per l'occhio adulto però solo nel 1901 affermai (Nota di embriologia oculare, Messina, Tipografia Crupi) che la retina fosse sprovvista di una limitante interna.

Nel 1902 il Dr. HAEMERS di Gand in un interessante lavoro sulla „Régénération du corps vitré“ per gli occhi embrionali, dice: „La limitante interne est un produit incostant, ayant des rapports intimes avec le tissu neuroglien et avec le corps vitré. Il paraît plutôt un produit artificiel, et son existence indépendante mérite d'être contestée“; ed avendo egli osservato per l'occhio adulto che la limitante interna alcune volte vi si scopre ed altre vi manca affatto, e che le fibrille del vitreo sembrano uscire dalla pretesa limitante, quando essa esiste, riporta ed accetta, per concludere, la seguente mia proposizione pubblicata nel 1901: „mi vado sempre più convincendo che la retina si continua direttamente col vitreo, e che la limitante e la membrana jaloidea sono produzioni artificiali.“

Volli quindi su appropriato ed abbondante materiale approfondire l'argomento. Adoperai occhi di cavie, di coniglio, di gatto, di cane, prevalentemente giovanissimi, e di rana. Studiai pure due occhi umani enucleati per glaucoma secondario assoluto. Gli occhi, subito dopo enucleati agli animali vivi, vennero conservati talora bipartiti, ponendo ogni cura per mantenere in sito il vitreo, talora, e più frequentemente, privati con delicate manovre della sclera e della coroide. Adoperai per liquidi fissatori il sublimato (secondo la mia formula o quella di MEYER), il liquido di KLEINENBERG, la formalina ed il liquido di PIANESE.

Colorai il materiale di studio con carminio alluminoso, con carminio borico, con eosina ed ematoxilina, con fuxina ed ematoxilina, con safranina e con carminio WEIGERT: adoperai inoltre la colorazione PIANESE-BIONDI-HERLIK, e quella di WEIGERT per la nevroglia.

Nel maggior numero dei molteplici preparati in maniera così

varia ottenuti, osservai che mentre le fibre radiali della nevroglia, nello spessore della retina, hanno l'aspetto e la costituzione descritta degli istologi, verso la superficie interna della retina esse solo raramente assumono lo slargamento a cuneo od a trombetta, e non formano quelle espansioni cave (Plättchen) paragonate alle cellete di un favo, ma conservano lo stesso volume e la stessa forma che hanno nelle rimanenti porzioni di retina; anzi, attraversando disordinatamente lo strato delle cellule ganglionari e delle fibre ottiche, vanno a perdersi nello spessore del corpo vitreo con le cui fibre direttamente si continuano.

Così essendo, la retina non solo non è contornata internamente dalla membrana vitrea doppiamente orlata, descritta dal CIACCIO e dal COLUCCI, ma nemmeno da quell'altra più o meno spessa, vitrea o fibrillare, o da un margo limitans qualsiasi risultante dall'unione dei coni basali delle fibre del MÜLLER.

In alcuni preparati ho pure notato anch'io, che le fibre radiali di sostegno, verso la superficie interna della retina, s'ispessiscono prendendo l'aspetto conico, e che le diverse basi di tali coni danno quel margo limitans, più o meno spesso, universalmente conosciuto. Però in altri tratti della stessa sezione, o in altri preparati dello stesso occhio, l'ingrossamento a cuneo, o a clava, delle fibre radiali, io non l'ho notato; ho rilevato invece che le fibre della nevroglia insinuandosi fra le varie cellule e le varie fibre, vanno a continuarsi direttamente nella sostanza del vitreo.

Cosicchè ho opinato ed opino che corrisponde alla realtà delle cose l'immagine microscopica nella quale le fibre radiali di sostegno si trovano in rapporti di continuità con le fibre del vitreo.

Questi risultamenti ottenni costantemente adoperando materiale freschissimo diversamente fissato e colorato, sicchè l'una maniera di preparati ha potuto essere controllata dall'altra.

La conferma migliore della citata mia opinione io l'ho avuta cogli esemplari ottenuti col metodo WEIGERT per la nevroglia, col quale rimanendo colorata questa sola parte della retina sono sempre visibili i rapporti di continuità fra la nevroglia ed il vitreo.

Messina, 26 febbrajo 1904. (Eingegangen am 3. März.)

Nachdruck verboten.

Ueber die Nervenverbreitung im Augenlidapparate der Ophidien.

Von Dr. FRANZ CREVATIN, Privatdozent der vergleichenden Anatomie
an der Universität Bologna.

(Aus dem Laboratorium der vergleich. Anatomie der Universität Bologna.)

Mit 2 Abbildungen.

Wie allgemein bekannt ist, besitzen die Ophidien nicht zwei oder drei bewegliche Augenlider, sondern einen Augenlidapparat, welcher eine Schuppe vor dem Auge bildet, die durch ein dünnes Häutchen mit den Hautschuppen verbunden ist, welche sich ringsum das Auge befinden. Der Bau dieses Augenlidapparates wurde von Herrn Prof. E. FICALBI¹⁾ genau untersucht, und ich halte es für angebracht, bevor ich die Nervenverbreitung behandle, wenige Worte über die Struktur des Augenlidapparates vorausszuschicken; ich werde darin der Beschreibung FICALBIS folgen. Wie schon gesagt, ist der Augenlidapparat der Ophidien aus zwei Teilen gebildet: der eine ist die präokulare Schuppe (*menisco tegumentale FICALBIS*), der andere ist das Häutchen, welches die präokulare Schuppe mit den periokularen verbindet. Dieses Häutchen, welches von FICALBI *Membrana meniscocutanea* genannt wurde, ist ebenfalls wieder peripherischer Teil der präokularen Schuppe in einer kreisförmigen Furche (*seno cutaneo palpebrale FICALBIS*) vertieft: deshalb können wir es von außen nicht sehen. Da der Augen-Lidspaltapparat den Ophidien fehlt, so befindet sich zwischen der präokularen Schuppe und dem Augapfel ein geschlossener Raum (die Tränenkammer), welcher nur in die Tränenausgänge mündet.

Der Augenlidapparat besteht aus einer Lederhaut und einer Epidermis, und die innere Fläche der Lederhaut der präokularen Schuppe ist von der *Conjunctiva palpebralis* bedeckt. Die histologischen Eigentümlichkeiten dieser Teile wurden ausführlich von FICALBI untersucht und beschrieben: leider beschäftigte er sich nicht mit der Nervenverbreitung des palpebralen Apparates; ich habe es deshalb für nützlich erachtet, einige Untersuchungen vorzunehmen, um die Arbeit FICALBIS nach dieser Seite zu ergänzen. Diese Forschung

1) EUGENIO FICALBI, Osservazioni anatomiche ed istologiche sull'apparato palpebrale dei serpenti e dei gechidi. Atti della Società Toscana di Scienze naturali residente in Pisa, Membire Vol. 9, 1888.

ist aus technischen Gründen schwer, und ich habe die Methylenblaumethode und die Goldchloridmethode vergebens angewandt: nur die schnelle, etwas modifizierte GOLGISCHE Methode färbte mir die palpebralen Nerven der Ophidien (*Tropidonotus natrix*, *Tropidonotus tessellatus*, *Vipera ammodytes*) schön. Auf diese Chromsilberpräparate mich stützend, werde ich kurz die Nerven der präokularen Schuppe beschreiben. Wenn wir eine gut gefärbte preokulare Schuppe eines Ophidiums von der äußeren Fläche unter einer schwachen Vergrößerung betrachten, so sehen wir in der dünnen Lederhaut ca. 12—15 Nervenstämme von der Peripherie nach dem Zentrum gehen. Unterwegs teilen sich diese verschieden großen Stämme dikotomisch und manchmal auch trikotomisch in verschiedene Aeste, welche, sich weiter teilend, immer dünner und kleiner werden. Die Zweige der verschiedenen Stämme sind nicht isoliert; und wenn Zweige nicht fehlen, welche von den benachbarten getrennt bleiben, sehen wir doch, wenigstens

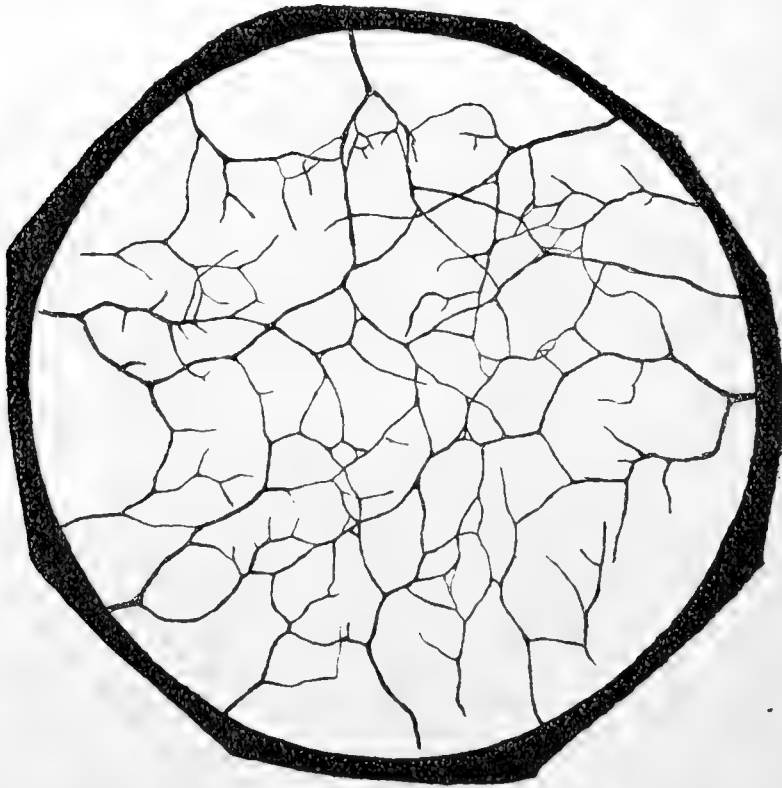


Fig. 1. Nerven der Lederhaut der präokularen Schuppe eines *Tropidonotus tessellatus*. GOLGISCHE Methode. Schwache Vergr.

wenn die Färbung vollkommen gelungen ist, viele Zweige untereinander anastomosieren. Durch diese Anastomose entsteht ein unregelmäßiges, mehr oder weniger vollkommenes Netz- oder Flechtwerk, welches dem nervösen Grundgeflecht einiger Hornhäute so ähnlich ist, daß ein Beobachter glauben könnte, wirklich eine Hornhaut vor dem Auge zu haben. In der Figur 1, die ich auf der Rückseite einer Photographie

gezeichnet habe, um der Wahrheit soviel als möglich nahe zu bleiben, habe ich dieses Flechtwerk abgebildet.

Von diesem Plexus leiten dünne, gewöhnlich kurze Zweige, welche schließlich unter das Epithel gelangen und hierunter in Bündel von zarten und feinen Fäserchen zerfallen. Deshalb können wir sie den

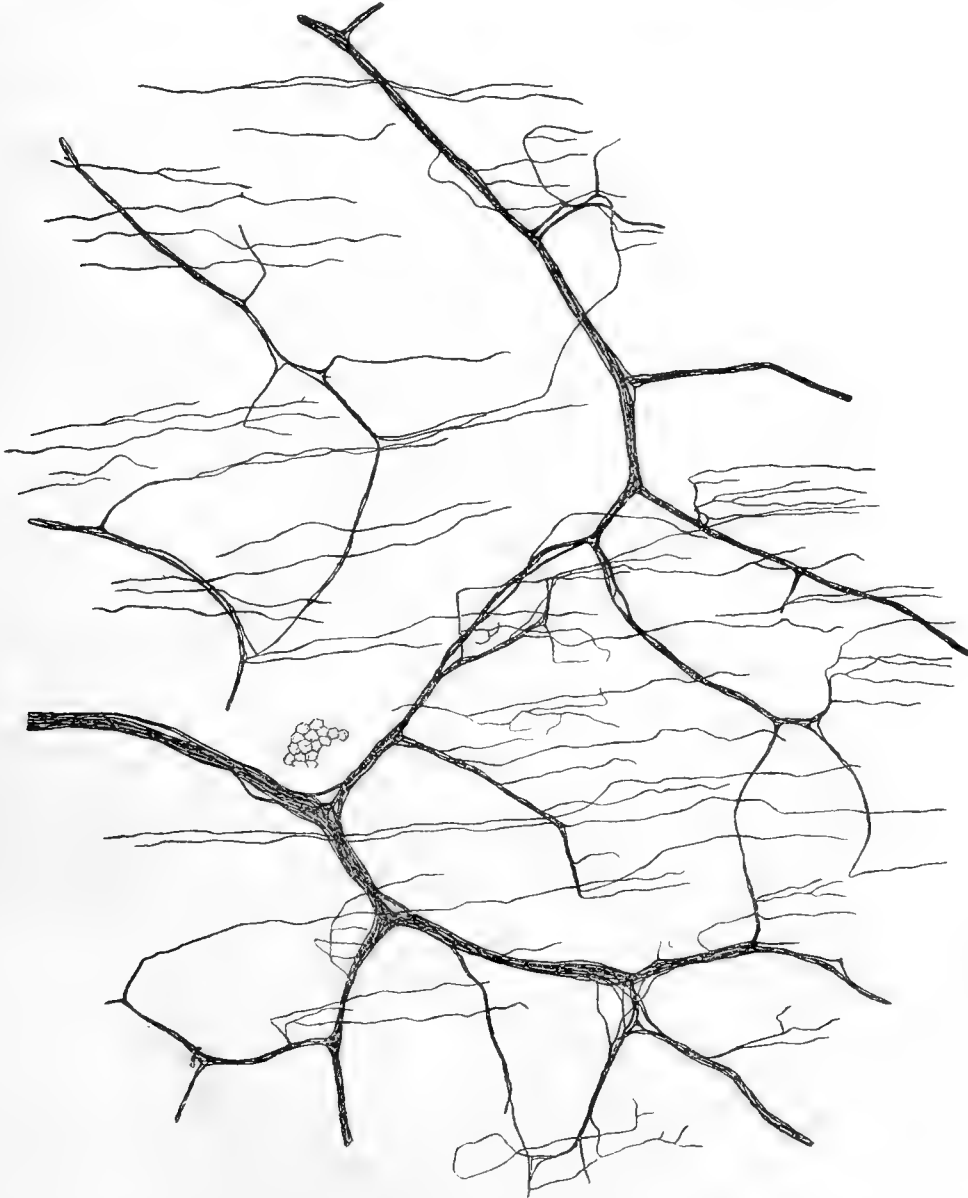


Fig. 2. Ein kleiner Teil des nervösen Grundgeflechtes der Lederhaut einer prä-
okularen Schuppe eines *Tropidonotus natrix*, mit den Fäserchen, welche den subepithe-
lialen der Hornhaut vergleichbar sind. GOLGISCHE Methode. Ok. F, Oc. 2, Zeiß.

durchbohrenden Fasern der Hornhäute vergleichen, um so mehr, als auch die feinen Fäserchen übereinander fast parallel oder leicht konvergierend verlaufen, wie diejenigen des subepithelialen Geflechtes der Hornhäute mehrerer Wirbeltiere. In ihrem Verlaufe verbinden sich diese Fäserchen hier und da, doch habe ich bis jetzt wenige Anastomosen beobachtet. Es wären aber viel zahlreichere Präparate not-

wendig, um entscheiden zu können, ob diese spärliche Zahl der Anastomosen eine natürliche ist oder vielmehr von einer nicht ganz vollkommenen Färbung der Nervenfibrillen dieses Geflechtes abhängt. Von diesen Nervenfäserchen stammen andere Nervenfasern, welche sich zwischen die epithelialen Zellen teilen und verzweigen. Sie sind aber sehr kurz und enden früher oder später zwischen den Zellen des Epithels. Auch diese letzten Fibrillen habe ich in kleiner Zahl färben können.

Nachdruck verboten.

Ueber pigmentierte Wanderzellen des Frosches.

VON PAOLO ENRIQUES (Bologna).

Neuerdings hat OPPEL¹⁾ meine Folgerungen betreffend die pigmentierten Wanderzellen im Duodenum von *Rana esculenta*²⁾ bestritten. Ich behaupte, daß ihre Bedeutung eine exkretorische ist, in Beziehung auf die Zerstörung und Elimination von Bruchstücken roter Blutkörperchen; er hatte die Absorptionslehre der pigmentierten Granula und ihre Wegwanderung vom Darm nach der Leber behauptet³⁾; wenn es sich aber um den umgekehrten Weg handelt, sagt er: „so muß ich eben immer wieder betonen, daß der Schwerpunkt der Bedeutung des Wanderns bei den Wanderzellen nicht darin liegt, mit Stoffen beladen »wegzuwandern«, sondern »dorthin zu wandern« wo Stoffe sind“. Und wider die exkretorische Funktion der Leukocyten sagt er: „Die Annahme einer derartigen Elimination unter den Exkretionsvorgängen hat sich heute nicht weniger überlebt, wie unter den Resorptionsvorgängen die Aufnahme des Fettes in korpuskulärer Form, wodurch natürlich nicht in Abrede gestellt werden soll, daß Wanderzellen oder deren Zerfallprodukte ins Darmlumen gelangen können.“ Nun will ich hier meine wichtigeren Resultate genau erwägen, da es mir nicht ein gutes Verfahren zu sein scheint, ein allgemeines Enunziat bei wissenschaftlichen Betrachtungen vorzusetzen, und infolgedessen einzelne Ergebnisse zu leugnen, ohne ihren experimentellen Grund zu erörtern.

Ich will besonders die Experimente erwähnen an operierten Tieren, die eine vom Darm isolierte, aber immer noch mit Blutgefäßen und

1) Ergebn. Anat. u. Entwickel., Bd. 12, p. 132.

2) Arch. Ital. Anat. Embr., Vol. 1, p. 347—361, T. 20.

3) Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 34, 1889, p. 511. S. auch: Lehrbuch d. vergleichenden mikrosk. Anatomie der Wirbeltiere, Bd. 2, 1897, p. 406 und Bd. 3, 1900, p. 1042.

Nerven verbundene Duodenumschlinge hatten. Viele pigmentierte Wanderzellen waren in dieser Duodenumschlinge vorhanden, im Lumen und im Epithel; und da man hier nicht mehr von einem Absorptionsprozeß reden kann, weil nichts in der Schlinge zu absorbieren war, drängt sich die Annahme des inneren Ursprungs der Pigmentkörner auf. Außerdem habe ich Blutinjektionen in die Froschbauchhöhle gemacht, und auch in diesem Falle eine starke Zunahme der pigmentierten Wanderzellen im Duodenumepithel und der Pigmenthaufen im Darmlumen konstatiert. Die Körnchen — deren innerer Ursprung schon zufolge des vorigen Experiments bewiesen war — sind also vom injizierten Blute abhängig, und mit fast vollständiger Sicherheit von der Zerstörung des Hämoglobins. Was die exkretorische Funktion betrifft, haben wir hier eine „*experientiam crucis*“ vor uns, die die Frage bejahend löst. Diese „*experientiam crucis*“ und die vorige hat OPPEL zitiert, aber er hat sie nicht in Betracht gezogen.

In Beziehung auf den „Schwerpunkt“ der Bedeutung der Wanderzellen kann ich sehr einfach bemerken, daß die pigmentierten Wanderzellen zwischen den Epithelzellen häufig sehr reichlich sich finden, und dort können wir weder freie Körner noch pigmentfreie Wanderzellen sehen; und die pigmentierten Wanderzellen finden sich in allen, die freien Körner in keiner Mucosaschicht. Oft finden sich dagegen die spärlichen pigmentierten Wanderzellen im Epithel, aber auch in diesem Falle fehlen freie Körner und nicht pigmentierte Wanderzellen vollständig. Können wir manchmal auch freie Pigmentkörner im Epithel beweisen, so hindert uns das nicht, die übrigen Fälle zu berücksichtigen. Es ist gänzlich unwahrscheinlich, daß Pigmentkörner nach dem Epithel und zwischen Epithelzellen bis fast ins Darmlumen frei gehen, und, nachdem sie dort angelangt sind, die Leukocyten erreichen und sie ergreifen, um sie *in situ* zur Lösung zu bringen; um so mehr, da wir niemals freie Pigmentkörner in der Mucosa sehen können, die in Haufen vereinigt sind, wie sie innerhalb der Leukocyten sich finden. So müssen wir notwendig annehmen, daß die Wanderzellen sich nicht *in situ* „mit Stoffen beladen“, daß sie aber wirklich die Stoffe fortzubringen haben, um sie abzusondern. In der Tat können Pigmentkörner im Darmlumen beobachtet werden, auch wenn zwischen Epithelzellen freie Körner vollständig fehlen.

Eine andere Frage ist die, ob die Leukocyten die ergriffenen Stoffe auch zur Lösung bringen können: das ist auch sehr wahrscheinlich, aber wir haben hier zwei physiologische Beschaffenheiten der Leukocyten vor uns, die einander nicht ausschließen; so können wir vielleicht auch in der Milz die regressiven Entwicklungsstufen der Pigmentkörner beobachten. So ist die Milzfrage weniger augenschein-

lich. Ich behaupte, daß die Pigmentkörner, die man normalerweise im Duodenum sieht, von der Milz entstanden sind. Aber ich habe niemals meine Behauptung auf die einzige Aehnlichkeit von beiden Pigmentzellen — Milz- und Duodenumwanderzellen — gegründet. Ich habe den inneren Ursprung der Pigmentkörper und ihren Zusammenhang mit Blutzerfall bewiesen; und da ich die Duodenumkörner genau untersucht habe, und ihre Bildung in situ nie vermuten konnte — so habe ich in anderen Organen die Körner aufgesucht. Bei dieser Untersuchung habe ich keine anderen als die Milzpigmentkörner gefunden, die denjenigen, die sich im Duodenum finden, ähnlich sind; so ist der Milzursprung der Körner notwendig anzunehmen.

Schließlich will ich noch einmal die Notwendigkeit meiner Folgerungen betonen, und will auch bemerken, daß die histologische Betrachtung der physiologischen oder — sozusagen — der mikro-physiologischen Fragen, dieselben nicht mit Sicherheit lösen kann, ohne zu experimentieren; und besonders ist oft der Sinn eines Verwandelungsverfahrens, mit Hilfe der mikroskopischen Beobachtungen allein, welche unter unbekannten und sehr zusammengesetzten Bedingungen gemacht werden, fast unmöglich zu bestimmen.

Bologna, 4. März 1904.

Anatomische Gesellschaft.

Dr. OTTO BENDER, Assistent der anatomischen Anstalt in Heidelberg (Rohrbacherstr. 58 part.), ist in die Gesellschaft eingetreten.

Für die 18. Versammlung in Jena haben ferner angekündigt:

12. Herr GUSTAF RETZIUS:
 - a) Die sog. Tastballen der Hand und des Fußes beim Menschen.
 - b) Zur Kenntnis der Spermien der Evertibraten.
13. Herr LÉBOUCQ: Ueber die Struktur der Endlappen der Pinnipedierfinger.
14. Herr F. GÖPPERT: Demonstration: Kehlkopf von Protopterus annectens.

Schluß der Anmeldungen ist bestimmungsgemäß am 27. März.

Personalia.

Giessen. Der Privatdozent und Prosektor am anatomischen Institut, Dr. BRUNO HENNEBERG, ist zum außerordentlichen Professor ernannt worden.

Tokyo. Dr. KAZUYOSHI TAGUCHI, Professor der Anatomie an der medizinischen Fakultät, ist am 4. Februar 1904 gestorben.

Abgeschlossen am 20. März 1904.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXIV. Band.

❧ 31. März 1904. ❧

No. 21.

INHALT. Aufsätze. **Franz Weidenreich**, Die Bildung des Kinnes und seine angebliche Beziehung zur Sprache. Mit 5 Abbildungen. p. 545—555. — **O. Bütschli**, Erwiderung auf N. HOLMGRENS Kritik in Bd. 24, p. 205—208 dieser Zeitschrift. p. 556—559.

Kongresse. VI. internationaler Zoologenkongreß in Bern vom 14.—19. August 1904, p. 559.

Anatomische Gesellschaft, p. 560.

Literatur. p. 65—80.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Die Bildung des Kinnes und seine angebliche Beziehung zur Sprache.

Von Prof. Dr. FRANZ WEIDENREICH in Straßburg i. E.

Mit 5 Abbildungen.

Die Neuaufnahme der Untersuchung fossiler Menschenreste durch SCHWALBE hat in vieler Beziehung anregend gewirkt, nicht zum wenigsten dadurch, daß die Methoden, die er dabei anwandte, zu einer genaueren und detaillierten Betrachtung der zu untersuchenden und zu vergleichenden Knochenpartien zwangen und unseren Blick für das Verständnis der äußeren Formen außerordentlich schärften. Durch den Erfolg dieser Untersuchungen ist aber auch der Weg gezeigt worden, der hier allein zum Ziele führen kann, das ist eben die ver-

gleichende Anatomie der äußeren Formen. Nun hat WALKHOFF¹⁾ vor einiger Zeit den Versuch gemacht, mit einer anderen Methode die fossilen Menschenreste zu prüfen, indem er die Knochen mit Röntgenstrahlen durchleuchtete und die aus dem Bilde konstruierte Innenstruktur für die Gestaltung der äußeren Form verantwortlich machte; er schätzt den Wert dieser Methode so hoch, daß er demgegenüber der rein vergleichend-anatomischen Betrachtung der Außenform fast jeden Nutzen abspricht. WALKHOFFS Untersuchungen beziehen sich zunächst auf den Unterkiefer und vor allem auf die Kinnregion; er kommt zu dem Resultate, daß das menschliche Kinn entstanden ist durch die Wirkung der Sprache. Dieser Schluß wird aus folgenden Beobachtungen abgeleitet: Durchleuchtet man einen menschlichen Unterkiefer von vorn, so erhält man eine dem Kinn entsprechende dreieckige, stärker geschwärzte Partie im Röntgenbild; durchleuchte man die Kinngegend von der Seite, so sähe man stärkere Bälkchen die Spongiosa von der hinteren gegen die vordere Corticalis durchziehen. Dieser Befund fehle bei allen Affenarten, und bei den fossilen menschlichen Unterkiefern seien diese Züge ebenso wie das Kinn nur angedeutet. WALKHOFF deutet die Züge als starke Trajektorien des M. genioglossus, die allmählich erst durch die Beanspruchung dieses Muskels infolge der Sprache entstünden. Gegen diese Theorie hat FISCHER²⁾ den schwer wiegenden Einwand erhoben, daß bei der von WALKHOFF selbst zugegebenen, beim Greisenkiefer als Stütze für seine Ansicht verwerteten transitorischen Natur der Trajektorien erwartet werden müßte, daß bei einem Individuum, das niemals gesprochen habe, wegen des Fehlens der nach WALKHOFF die Struktur erhaltenden Muskelwirkung die Trajektorien nicht nachweisbar sein dürften. FISCHER fand aber bei einem Idiotenunterkiefer jene dreieckige Schwärzung der Kinngegend im Röntgenbild genau so wie bei einem gesunden, sprechenden Individuum. WALKHOFF³⁾ verteidigt sich nun dagegen, indem er behauptet, daß auch bei den Trajektorien die Gesetze der Vererbung gälten, daß also ihr Vorhandensein bei sprachlosen Personen nicht gegen seine Theorie spreche; er übersieht

1) O. WALKHOFF, Der Unterkiefer der Anthropomorphen und des Menschen in seiner funktionellen Entwicklung und Gestalt. Heft 9 von SELENKAS Menschenaffen, 1902.

2) E. FISCHER, Beeinflußt der M. genioglossus durch seine Funktion beim Sprechen den Bau des Unterkiefers? Anat. Anz., Bd. 23, 1903, No. 2/3.

3) O. WALKHOFF, Die menschliche Sprache in ihrer Bedeutung für die funktionelle Gestalt des Unterkiefers. Anat. Anz., Bd. 24, No. 5/6.

dabei, daß er sich in direkten Gegensatz mit seinen früheren Behauptungen stellt; in seiner von FISCHER kritisierten Arbeit (p. 306 und 307) betont er nämlich ausdrücklich, daß die Sprachwirkung es sei, die beim Greisenkiefer das Kinn erhalte, während der Alveolarteil atrophisch würde, weil hier die das Trajektoriensystem erhaltenden Momente der Rückbildung anheimfallen. Folgerichtig dürfte man also auch erwarten, daß das Kinn und seine Trajektorien atrophisch werden, wenn die Muskelwirkung (d. h. die Sprachfunktion) ausfällt.

Wenn ich mich nun gleichfalls jetzt in dieser Frage der Kinnbildung äußere, so geschieht es deswegen, weil ich es bin, auf den FISCHER in seiner Publikation hingewiesen hat, als denjenigen, der auch von rein anatomischem Standpunkt aus WALKHOFFS Ansichten als nicht den Tatsachen entsprechend erkannt hat. Obwohl meine Untersuchungen über den Unterkiefer noch nicht vollständig abgeschlossen sind, so möchte ich doch bereits in dieser vorläufigen Form die Hauptresultate mitteilen; ich kann das um so eher tun, als ich gerade über die zur Debatte stehende Frage schon zu einem abschließenden Urteil gelangt bin und, wie das WALKHOFF FISCHER gegenüber tadeln zu müssen glaubt, nicht nur negiere, sondern auch Positives an Stelle der zu widerlegenden WALKHOFFSchen Theorie zu setzen vermag.

Es ist eigentlich selbstverständlich, daß, will man etwas über Bildung und Entstehung des Kinnes aussagen, erst einmal Klarheit darüber geschaffen sein muß, was das Kinn anatomisch ist. Gewöhnlich liest man — und das macht auch WALKHOFF so — daß Mensch und Affen sich dadurch unterscheiden, daß ersterer einen deutlichen Kinnvorsprung zeige, während letztere nur einen mächtigen vorragenden Alveolarteil aufweisen und von einem Kinn nichts erkennen lassen. Nun ist damit die Frage und der Unterschied keineswegs präzisiert. Wenn wir einen menschlichen Unterkiefer eines Erwachsenen von vorn betrachten, so ist die als Kinn bezeichnete Gegend durch eine dreieckige Vorwölbung (*Protuberantia mentalis*) markiert, deren Spitze sich gegen den Alveolarteil hin allmählich verliert, während die Basis dem mittleren Körpertrand des Kiefers entspricht und beiderseits in den als *Tubercula mentalia* bezeichneten Höckern endigt. Weiterhin fällt aber auf, daß diese Kinnprotuberanz zugleich auch der am stärksten prominierende Teil des Unterkieferprofils überhaupt ist. Bei erwachsenen Affen fehlt die Kinnprotuberanz, und der am stärksten vorspringende Profilpunkt ist der Alveolarteil der Schneidezähne. Wollen wir also zwischen Mensch und Affen vergleichen, so haben wir in Bezug auf das Kinn ein Doppeltes zu untersuchen, nämlich

1) worauf die den erwachsenen Affen fehlende Bildung der Kinnprotuberanz beruht, und 2) warum dieser Unterkiefer teil beim Menschen im Gegensatz zu den Affen am weitesten vorspringt. Es ist klar, daß die beiden Besonderheiten beim Menschen nicht dieselben Ursachen zu haben brauchen, auch wäre es ganz gut denkbar, daß, wenn ein ursächlicher Zusammenhang fehlt, bei Affen eine Protuberanz vorhanden sein könnte bei gleichzeitiger Prominenz des Alveolar teils. WALKHOFF führt die Kinnbildung auf die Wirkung des *M. genioglossus* zurück, er scheint also der Ansicht zu sein, daß dieser Muskel sowohl für die Entstehung der Kinnprotuberanz als auch für das Hervortreten der ganzen Kinngegend verantwortlich zu machen sei. Die Beweisführung hierfür hat er sich außerordentlich leicht gemacht, es genügt für ihn, den Nachweis zu erbringen, daß stärkere Knochenbälkchen die Spongiosa in der Gegend des Muskelansatzes durchziehen; daß aber diese Knochenzüge etwas mit dem *M. genioglossus* zu tun haben, wird nicht demonstriert; noch weniger wird eine Erklärung dafür gegeben, wieso denn diese Spongiosazüge eine dreieckige Prominenz hervorbringen können, die an der der Zugrichtung des Muskels genau entgegengesetzten Seite der Knochenwand vorspringt. Auch nach einer Beweisführung, daß tatsächlich die Sprache den *M. genioglossus* in seiner Stärke und Ansatzbedingungen beeinflußt, sucht man in W.s Arbeit vergeblich; vergleichend-anatomische Untersuchungen dieses Muskels bei Menschen und Affen wurden überhaupt nicht vorgenommen, ebensowenig wie nach der physiologischen Seite hin die in Betracht kommenden Verhältnisse untersucht und gewürdigt wurden. Lediglich also auf den angeblich bei Affen nicht konstatierten Befund von Knochenzügen gestützt, wird eine derartig weitgehende Hypothese aufgestellt.

Ich habe an Durchschnitten durch Unterkiefer von Menschen und Affen Hand in Hand mit der präparatorischen Darstellung der Muskeln etc. die Kinngegend studiert, bin aber zu ganz anderen Resultaten als WALKHOFF gelangt. Macht man mittels der Laubsäge einen Sagittalschnitt genau in der Mittellinie, so findet man in sehr vielen Fällen Knochenzüge, die in der von WALKHOFF an Röntgenbildern dargestellten Richtung verlaufen (Fig. 1) und die von ihm auf Trajektorien des *M. genioglossus* bzw. *M. geniohyodeus* oder auch *M. digastricus* bezogen werden. Untersucht man eine große Anzahl von Unterkiefern, so stellt sich heraus, daß die Knochenzüge der Spongiosa mit dem *M. genioglossus* oder mit den anderen genannten auch nicht das geringste zu tun haben. Sie dringen nämlich stets oberhalb oder unterhalb der betreffenden Muskelansätze von der Cor-

ticalis aus in die Spongiosa ein, so daß sogar die direkt dem Muskelansatz entsprechende Spongiosagegend von stärkeren Knochenzügen frei bleibt (Fig. 2).

Sehr häufig fehlt überhaupt in dem Gebiete, das man dem *M. genioglossus* zurechnen könnte, jeder stärkere Balkenzug, wie ihn WALKHOFF für charakteristisch hält und findet sich an einer anderen Stelle (Fig. 2). Es fällt nun sofort auf, daß diese Knochenzüge von einem Kanal durchsetzt sind, der, wie Injektionspräparate lehren, einen Gefäßkanal darstellt. WALKHOFF hat diesen Kanal auch gesehen



Fig. 1.

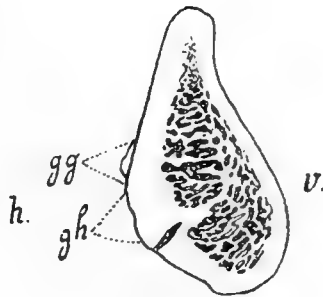


Fig. 2.

und glaubt, daß das in ihm verlaufende Gefäß zur Ernährung des Trajektoriums bestimmt sei; er hält also den Knochenzug für das Primäre und Wesentliche und das Gefäß für das Sekundäre. Ich bin der entgegengesetzten Ansicht und halte das Gefäß für das Primäre und das angebliche Trajektorium für die stärkere knöcherne Wandung des Gefäßkanals, wobei ich nur nebenbei bemerken möchte, daß meines Wissens für Trajektorien bestimmte Gefäße, besonders bei solchen Stärkenverhältnissen, überhaupt nicht vorkommen. Für meine Ansicht spricht, daß das Knochenbälkchen sich stets in Lage und Verlauf nach dem Gefäß richtet; die Betrachtung einer Reihe von Unterkiefern lehrt, daß der Ort, wo jenes Gefäß — ein feines Aestchen der Art. sublingualis — von innen her in den Knochen eintritt, sehr variiert, bald liegt die als feine Kanalöffnung kenntliche Stelle oberhalb des Ansatzes des *M. genioglossus*, bald unterhalb des der *M. digastrici*, und dementsprechend verläuft auch der Gefäßkanal und das Knochenbälkchen; sehr oft dringt ein Gefäß oberhalb des *M. genioglossus*-Ansatzes und eines unterhalb des *M. geniohyoideus*-Ansatzes ein, dann finden sich 2 Knochenbälkchen, wie es z. B. WALKHOFF in seiner Fig. 34a, p. 278, abbildet. Fehlt der Gefäßkanal oberhalb des *M. genioglossus*-Ansatzes, so findet er sich häufig unterhalb dem des *M. geniohyoideus* und dementsprechend auch das Knochenbälkchen (Fig. 2). Nun

kommt es aber gar nicht so selten vor, daß überhaupt kein Gefäßkanal in der Mittellinie eintritt, sondern ganz seitlich vom Ansatz der Muskeln, dann fehlen die „Trajektorien“ in der Mittellinie völlig und sind seitlich verlagert. Manchmal auch tritt überhaupt von innen her kein Gefäß in den Knochen ein, sondern von vorn als ein Zweig der Art. submentalis (Fig. 3), dann verläuft das „Trajektorium“ von vorn nach hinten, und im Ansatzgebiet des M. genioglossus ist nichts davon zu erkennen. Aus diesem Befunde ergibt sich ohne weiteres, daß das angebliche Trajektorium des M. genioglossus, wie übrigens auch die der anderen, gar nichts mit diesen Muskeln zu tun hat, sondern nur die Wand eines Gefäßkanals darstellt, der in die Kinngegend von hinten nach vorn oder umgekehrt eindringt, und sich in seiner Ausbildung und Lage durchaus nach jenem Gefäß richtet.

Daß dieses tatsächlich das Primäre ist, darüber gibt die vergleichend-anatomische Betrachtung Aufschluß. Es genügt, hier auf die Arbeit BERTELLI¹⁾ zu verweisen, der dieses Gefäß und die entsprechenden Kanäle des Kinnes bei einer Reihe von Säugetieren studiert hat; ursprünglich verläuft es zwischen den beiden Kieferhälften und wird mit deren knöcherner Vereinigung in einen Knochenkanal eingeschlossen; mit der Reduktion der Schnauze bildet es sich zurück. Noch bei den katarrhinen Affen durchsetzt das Gefäß von innen her das Kinn, ein starker Ast begibt sich zu dem Alveolarteil,

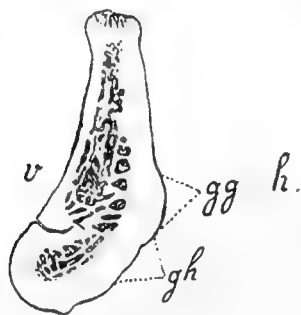


Fig. 3.



Fig. 4.

während die Fortsetzung des Stammes aus dem Knochen heraustritt. Selbstverständlich findet sich auch hier (Fig. 4) eine starke knöcherne Wand und in der Lage zu den Muskeln verhält es sich genau so wie beim Menschen, dringt also in der beigegebenen Fig. 4 oberhalb des M. genioglossus ein, seine Verlaufsrichtung ist, dem Alveolarteil entsprechend, nach oben gerichtet.

1) D. BERTELLI, Il condotto mentale mediano. L'arteria sottolinguale. L'arteria sottomentale. Arch. ital. di Anat. e di Embr., Vol. 2, 1903, Fasc. 1.

Nun hat WALKHOFF außer den Durchschnitten auch den ganzen Unterkiefer von vorn durchleuchtet und führt die dabei gefundene dreieckige Schwärzung der Kinngegend auf jene Trajektorienausbildung im Inneren zurück. Wäre diese Annahme richtig, so müßten die Trajektorienzüge vom Ansatz des *M. genioglossus* aus gegen die vordere Kortikalwand derart ausstrahlen, daß ein Frontalschnitt durch die Kinngegend eine dreieckig begrenzte Verdichtung der Spongiosa ergeben würde. Es zeigt sich aber nun, daß dies keineswegs zutrifft (Fig. 5); die Spongiosamaschen sind in die Quere ausgezogen, und, dem oberen Ende des Dreiecks entsprechend, ist die von den Gefäßen durchsetzte stärkere Knochenkanalwandung auf dem Querschnitt zu erkennen, die aber oberhalb dem Ansatz des *M. genioglossus* gelegen ist. Worauf beruht nun das dreieckige Feld im Röntgenbild? Bekanntlich hat man es bei Radiogrammen mit Schattenbildern zu tun; eine dickere Knochenstelle ist für die Lichtstrahlen weniger durchlässig als eine dünnere, der dickeren Knochenpartie entsprechend muß also das Radiogramm eine stärkere Schwärzung zeigen gegenüber den Nachbarstellen. Nun ergibt schon die einfache Betrachtung der Kinngegend, daß tatsächlich die dreieckige Kinnprotuberanz die dickste Stelle des Knochens überhaupt ist. Quer- und Transversalschnitte zeigen aber noch, daß auch die Corticalis hier sich durch größere Mächtigkeit auszeichnet; worauf das zurückzuführen ist, werde ich weiter unten zu erörtern haben. Die Schwärzung ist also lediglich auf die größere Dicke im allgemeinen und auf die Mächtigkeit der Corticalis zurückzuführen, nicht aber auf die Spongiosastruktur; um dies noch sicherer zu erweisen, habe ich, dem Rate des Herrn Kollegen FISCHER folgend, einen Unterkiefer in frontaler Richtung durchsägt, mit Meißel und Feile die ganze Spongiosa sorgfältig entfernt und dann die zusammengeleimten Stücke mit Röntgenstrahlen durchleuchtet; es zeigte sich auch jetzt die dreieckige Schwärzung, allerdings durch die Entfernung der Spongiosa etwas abgeschwächt, die ja, entsprechend der größeren Dicke der ganzen dreieckigen Kinnpartie, hier auch mächtiger entfaltet ist (vergl. Fig. 2).

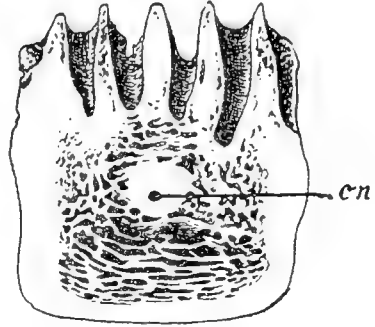


Fig. 5.

Aus dem allen geht also hervor, daß die in der Kinngegend vorkommenden stärkeren Knochenzüge der Spongiosa mit den an der Innenseite des Kinnes inserierenden Muskeln, besonders mit dem *M. genioglossus*, nicht das geringste zu tun haben, daß sie vielmehr

Wandungen der von den Muskeln ganz unabhängigen Gefäßkanäle sind, und daß noch weniger die dreieckige Kinnprotuberanz auf ihr Vorhandensein zurückzuführen ist. Es erübrigt sich infolgedessen auch, darüber zu debattieren, wie diese letztere Wirkung eigentlich zu denken wäre; ich vermute, WALKHOFF nimmt an, daß der Muskel an seiner Ansatzstelle durch die Ausbildung der Trajektorien eine Verdickung des Knochens herbeiführt, die sich sogar in der dem Muskelzug entgegengesetzten Richtung geltend machen würde; es ließen sich Beispiele genug anführen, die das Gegenteil beweisen, aber da WALKHOFF darauf nicht eingeht, halte ich es für unnötig, diese zu erörtern. Auf eines möchte ich aber noch hinweisen; WALKHOFF spricht sich nämlich überhaupt nicht darüber aus, ob der *M. genioglossus* beim Menschen durch die Sprachfunktion im Gegensatz zu den Affen sich so umgeformt hat, um im Knochen jene Veränderungen herbeizuführen. Ich kann mir auch schlecht denken, was das für Veränderungen sein könnten; ein Vergleich des Muskels von Mensch und Affen ergibt, daß bei ersterem der Muskel kurz und breit, bei letzterem lang und schmal ist, aber das hat seinen Grund in der veränderten Form der Zunge überhaupt; die Affenzunge ist, wieder genau entsprechend dem Unterkiefer, lang und schmal, die des Menschen kurz und breit. Noch weniger vermag ich mir vorzustellen, wie die Sprachfunktion einen Einfluß auf die Gestaltung des Knochens haben kann. WALKHOFF gibt auch dafür keinen Anhalt; die Wirkung des Muskels besteht darin, daß er die Zunge nach vorn und unten zieht (bei Kontraktion der hinteren Fasern) und aus dem Munde herausstreckt (bei Kontraktion der vorderen). Daß beides beim Sprechen eine große Rolle spielt, ist wohl schwer zu behaupten, wenn auch der Muskel bei den Zungenlauten wesentlich mitbeteiligt sein dürfte. Was will aber diese Funktion beim Sprechen bedeuten gegenüber der beim Kauen, bei der der Muskel in viel ausgedehnterem Umfange in Tätigkeit ist? Das ist aber keineswegs eine Funktion, die der Mensch vor den Affen voraus hat, im Gegenteil, wir dürfen sogar wohl als sicher annehmen, daß diese Tiere ihre Zungenmuskulatur in viel intensiverer Weise gebrauchen müssen, nicht nur beim Zerkleinern der Nahrung, sondern auch beim Trinken. Nach einer Würdigung dieser physiologischen Momente sucht man bei WALKHOFF vergeblich. Nichts spricht also für die von ihm vertretene Ansicht, sondern alles dagegen, der anatomische Befund und die Prüfung der Funktion.

Wie erklären sich nun aber die Unterschiede in der Gestaltung des Kinnes zwischen Mensch und Affen? Vergleicht man die Unterkiefer miteinander, so fällt sofort auf, daß der Alveolarteil bei dem

Affen weit nach vorn über den Basalteil ausladet, so daß er mit der Gegend der Schneidezähne der prominierendste Teil des Kiefers überhaupt wird; beim Menschen dagegen springt der Basalteil in der Kinngegend am weitesten vor und der Alveolarteil tritt zurück. Man kann die Spina mentalis dabei gewissermaßen als einen ruhenden Punkt betrachten; mit der Reduktion der Zähne und damit des Alveolarteiles schiebt sich dieser schließlich hinter den Basalteil, der dadurch nun als der am weitesten nach vorn ragende Punkt erscheint. Dieses Zurücktreten des Alveolarteiles vollzieht sich überhaupt im ganzen Gebiet des Unterkiefers, während bei den Affen Zähne und Alveolen in den Seitenteilen des Kiefers genau auf dem Basalteil sitzen und im Gebiet der Schneidezähne ihn weit überragen, ist beim Menschen der Basalteil des Kiefers der seitlich und vorn überragende Teil geworden, was zur Folge hat, daß vorn ein Kinn vortritt und an den Seiten die Alveolen besonders im Gebiet der Backzähne nach innen über dem durch eine Furche abgesetzten Basalteil vorstehen. Das Auftreten des Kinnes beim Menschen als prominentester Teil des Unterkiefers ist also ein rein passiver Vorgang; nicht etwa Muskelwirkung, wie WALKHOFF anzunehmen scheint, treibt das Kinn vor den Alveolarteil nach vorn, sondern der Alveolarteil schiebt sich infolge der Reduktion der Zähne über den dadurch nun vorspringenden Basalteil zurück. Bei den bekannten fossilen Unterkiefern (la Naulette, Spy, Krapina) ist die Rückbildung der Zähne und des Alveolarteiles gegenüber den Anthropoiden schon bedeutend vorgeschritten, aber sie hat noch nicht den Grad erreicht wie beim rezenten Menschen; der Alveolarteil hat sich in der vorderen Kiefergegend noch nicht über den Basalteil zurückgeschoben, sondern steht fast gerade über ihm, darum fehlt hier ein eigentliches Kinn, Alveolarteil und Basalteil ragen gleich weit nach vorn.

Daß die Kinnbildung sich auf diese Weise vollzieht, dafür spricht auch der Vergleich des fetalen und Greisen-Kiefers mit dem des erwachsenen Menschen. Bei ersterem ist der Basalteil noch gering entwickelt, der Alveolarteil dagegen durch die in ihm steckenden Zahnanlagen stark aufgetrieben, eine prominente Kinngegend fehlt daher. Beim Greisenkiefer dagegen ist der Alveolarteil fast ganz reduziert, er hat sich also vollständig über den Basalteil zurückgeschoben; es resultiert daraus das spitze, ausgeprägte, vom stark prominierenden Basalteil gebildete Greisenkinn.

Es bliebe nun noch zu erörtern, wie die dreieckige Kinnprotuberanz beim Menschen zu erklären ist. Eine Durchmusterung fetaler und kindlicher Unterkiefer gibt darüber Aufschluß. Bekanntlich ent-

steht der Unterkiefer aus zwei Hälften, die erst kurz vor der Geburt miteinander zu synostosieren beginnen; mit Ausnahme der Primaten bleiben bei den Säugern die beiden Hälften noch länger oder überhaupt durch eine Symphyse verbunden. Für die Entstehung des Kinnes ist nun die Aneinanderlagerung der beiden Teile entscheidend; während sie bei den übrigen Säugern in ausgeprägt spitzem Winkel aufeinanderstoßen und sich mit breiter Fläche aneinanderlagern, beginnt bei den Primaten eine frontale Umbiegung des die Schneidezähne tragenden vordersten Teiles sich bemerkbar zu machen, die beim Menschen ihre höchste Ausbildung erreicht, so daß hier die Hälften nicht mehr in spitzem Winkel zusammenstoßen, sondern sich in frontaler Ebene treffen. Nur vorn genau an der Vereinigungsstelle wird die scharf spitzwinklige Art der Aneinanderlagerung beibehalten, es springt daher dort die Symphyse eigentümlich kielförmig vor. Dazu kommt als zweites Moment, daß das vordere Ende jeder Hälfte nicht eckig gestaltet ist, also von der Seite gesehen so: \lceil , sondern daß die untere Kante entsprechend dem Verhalten bei allen Säugern abgerundet ist, also so aussieht: \smile ; an dem kielförmigen Vorsprung weichen also die beiden Hälften der Abrundung entsprechend nach unten, d. h. der Basis des Kiefers zu, auseinander, es entsteht so eine dreiseitige Lücke, deren Basis nach unten gerichtet ist und deren Spitze nach oben sich verliert. Diese Lücke wird nun durch Schaltknöchelchen, die schon längst bekannten *Ossicula mentalia*, ausgefüllt, die, an Ausbildung sehr variierend, mit jeder Hälfte und untereinander schließlich verschmelzen und die vielleicht als Epiphysenossifikationen aufzufassen sind. Dadurch wird die kielförmig vorspringende, dreiseitig gestaltete Stelle zu der charakteristischen Kinnprotuberanz, die unten abgerundet vorspringenden Enden der Hälften bleiben als *Tubercula mentalia* nachweisbar. Mit dem *M. genio-glossus* hat der ganze Vorgang nichts zu tun; denn der Muskel setzt seitlich an der Symphyse und zwar im oberen Teil derselben und völlig außerhalb des Bereiches der Schaltknochen an. Bei den Affen, einschließlich der Anthropoiden, ist der gleiche Vorgang bei der Bildung der Kinnprotuberanz zu beachten, freilich weit weniger deutlich, erstens weil die Frontalstellung der vorderen Hälften nicht so ausgesprochen ist, und zweitens weil der Alveolarteil in seiner Mächtigkeit sich schon sehr früh entwickelt und über den Basalteil vortritt. Immerhin kann man auch bei den Anthropoiden den kielförmigen Vorsprung und die Neigung zur Protuberanzbildung erkennen; bei einem erwachsenen Orang der Sammlung des hiesigen Instituts ist er angedeutet. Leider fehlen mir entsprechende jugendliche Tiere, doch

bin ich in der angenehmen Lage, das Vorhandensein jener Bildung auch so nachzuweisen. SELENKA hat in seiner Abhandlung: Menschenaffen, 7. Heft, „Schädel des Gorilla und Schimpanse“, in Fig. 115 A, S. 111 ein Gorillakinn abgebildet, das deutlich den der Kinnprotuberanz entsprechenden kielförmigen Vorsprung erkennen läßt; durch die Liebenswürdigkeit der Herren Geheimrat MÖBIUS und Prof. MATCHIE, denen ich hierfür zu besonderem Danke verpflichtet bin, konnte ich das Original besichtigen und mich von der richtigen Wiedergabe bei SELENKA überzeugen.

Ich glaube also nachgewiesen zu haben, daß die Entstehung des Kinnes beim Menschen lediglich eine Folge der Reduktion der Zähne und des Alveolarteiles ist, wie das schon längst, zum Teil wenigstens, von ALBRECHT aufgestellt wurde, und daß nichts weniger als alles gegen die von WALKHOFF gegebene Deutung spricht. Damit sind aber auch seine sämtlichen Schlußfolgerungen über die Wertung fossiler Menschenreste hinfällig; es hat sich gezeigt, daß die Röntgenuntersuchung unter Vernachlässigung der rein anatomischen Betrachtung zu ganz falschen und irreleitenden Schlüssen führt¹⁾, und daß wir doch den von SCHWALBE gezeigten Weg als den allein zum Ziele führenden weiter zu verfolgen haben. Es ist ja gewiß zu bedauern, daß die WALKHOFFSche Deutung völlig unhaltbar ist, denn die Kinnwerdung mit der allmählichen Entwicklung der Sprache in Zusammenhang zu bringen, ist viel verlockender und für die Phantasie anregender als die nur auf der nackten Tatsache aufgebaute Erklärung, die ich zu geben gezwungen bin. Aber gerade in solchen anthropologischen Fragen soll man besonders sorgfältig alle Verhältnisse prüfen, bevor man mit weittragenden Hypothesen hervortritt und sie in das große Publikum wirft; die Gefahr liegt zu nahe, die ganze Forschung dadurch in Mißkredit zu bringen.

1) Dasselbe gilt übrigens auch für andere mit dieser Methode von WALKHOFF untersuchte fossile Knochenreste, nicht nur für den Unterkiefer.

Nachdruck verboten.

Erwiderung auf N. HOLMGRENS Kritik

in Bd. 24, p. 205—208 dieser Zeitschrift.

Von O. BÜTSCHLI.

In No. 7, p. 205—208 dieser Zeitschrift hat NILS HOLMGREN die vor kurzem erschienene Arbeit meines Schülers AL. SCHEPOTIEFF über die feinere Struktur der Annelidenborsten¹⁾ kritisiert. Seine Kritik richtet sich im besonderen gegen die von SCHEPOTIEFF angewendeten Untersuchungsmethoden, die H. teils für wenig geeignet, teils für geradezu verwerflich erklärt. Da die Untersuchungen SCHEPOTIEFFS unter meiner Leitung und steten Mitarbeit ausgeführt wurden, ich daher auch die Untersuchungsmethoden angab, so wendet sich HOLMGRENS Kritik eigentlich gegen mich. Daß der Kritiker dies nicht direkt sagt, wundert mich eigentlich, da in SCHEPOTIEFFS Arbeit meine nahen Beziehungen zu seinen Untersuchungen klar und deutlich angegeben sind, und ebenso genügend betont wird, daß die angewendeten Beobachtungsmethoden auf den Ergebnissen meiner langjährigen Forschungen über die Mikrostruktur und das sonstige Verhalten kolloidaler, quellbarer Körper beruhen. Besonders verwerflich erachtet HOLMGREN die Methode der Austrocknung bei gewöhnlichem Luftdruck oder im Vakuum, resp. auch bei erhöhter Temperatur und vor allem auch bei etwas höherer Temperatur, unter vorsichtiger Erwärmung über der Bunsenflamme. Die gaserfüllten Hohlräumchen, welche unter diesen Umständen in den ausgetrockneten Borsten auftreten, hält H., wie es scheint, für Kunstprodukte und sucht dies auch dadurch zu erweisen, daß in „noch nicht erhärteten Celloidin-fäden“, die er über der Spiritusflamme trocknete, „bei schwachen Vergrößerungen“ Gasbläschen und „Alveolarstruktur“ auftraten; dasselbe sei der Fall mit Kollodium- und Gelatinefäden, resp. auch dünnen Schichten dieser Substanzen. HOLMGREN ruft dabei aus: „Wer will aber die normale Alveolärstruktur des Celloidinfadens proklamieren? Gewiß niemand!“

Nach der Meinung HOLMGRENS ist nämlich der Celloidinfaden „ein homogener Faden, der Flüssigkeit enthält“. Wie sich aber HOLMGREN vorstellt, daß ein homogener, d. h. ein aus homogener Substanz gebildeter Faden Flüssigkeit enthält, davon verrät er nichts, und dies ist doch gerade das punctum saliens in diesem und ähnlichen Fällen. Meine ziemlich ausgedehnten, seit Anfang der neunziger Jahre ausgeführten Untersuchungen über kolloidale, imbibierbare oder quellbare Körper haben mich eben zu der Ueberzeugung geführt, daß weder der Celloidin-faden, noch Kollodium oder Gelatinegallerte, „homogene Körper sind, die Flüssigkeit enthalten“, sondern vielmehr inhomogene Körper, in welchen

1) Zeitschr. f. wissensch. Zoologie, Bd. 74, 1903, No. 4.

festen Substanz, in Form eines Alveolenwerkes, Flüssigkeit einschließt. HOLMGREN hat daher mit seinem Ausruf: „Gewiß niemand“ neben das Ziel geschossen; denn gerade ich habe diese Ansicht in recht ausführlicher Weise und auf recht verschiedenen Wegen zu begründen versucht. Ob mit Erfolg, lasse ich dahingestellt. Vorerst scheint der Erfolg ja gering, da diese meine Untersuchungen bis jetzt nicht einmal zur Kenntnis HOLMGRENS gelangt sind, obgleich sie auch in der Arbeit von SCHEPOTIEFF eingehend erwähnt werden¹⁾.

Daß zwar die sog. Alveolarstruktur, die HOLMGREN in „noch nicht erhärteten Celloidinfilamenten“ durch Erhitzen über der Spiritusflamme erhalten hat, die von mir angegebene alveoläre Mikrostruktur ist, dies halte ich nicht für möglich; vielmehr handelt es sich dabei jedenfalls um gröbere Dampfblasen, welche bei der starken Erhitzung in der „nicht erhärteten“ Celloidinmasse hervorgerufen wurden; was ja auch schon daraus hervorgeht, daß „schwache Vergrößerung“ zu ihrer Wahrnehmung ausreicht. Uebrigens handelte es sich bei den Erhitzungsversuchen SCHEPOTIEFFS nicht um „nicht erhärtete“ Substanzen, sondern um harte, lufttrockene Borsten; denn die Borsten wurden zuerst stets vorsichtig getrocknet und dann etwas stärker erhitzt. Bei den Regenwurmborsten kann man jedoch häufig streckenweise die gaserfüllte Struktur recht deutlich sehen, auch ohne daß die Borsten irgendwie ausgetrocknet oder erhitzt werden.

Nach dem Bemerkten ist es verständlich, daß ich einer Kritik keine Bedeutung zuschreiben kann, welche die gesamten grundlegenden Untersuchungen, die auch zu den verwendeten Untersuchungsmethoden geführt haben, nicht kennt.

Im weiteren erhebt HOLMGREN ferner den ganz unbegründeten Vorwurf gegen SCHEPOTIEFF, daß dieser die Schnittmethode ungenügend angewendet habe. Er sagt (p. 207): „Die Schnittmethode scheint nur selten verwendbar(!) gewesen zu sein, und wenn er sie verwendete, so war es hauptsächlich, um die Alveolarstruktur an Querschnitten zu demonstrieren.“ Wie gesagt, ist dieser Vorwurf ganz ungerechtfertigt; denn auch SCHEPOTIEFF hat die Schnittmethode, und zwar sowohl in der Längs- wie Querrichtung, bei sämtlichen untersuchten Borsten ausreichend angewendet und dabei die Alveolarstruktur auf dem Querschnitt nicht „demonstriert“, sondern entdeckt. Mit dieser Alveolarstruktur auf dem Querschnitt findet sich aber HOLMGREN in höchst merkwürdiger Weise ab. Nach seiner Meinung bestehen die Borsten aus „feinen homogenen Fibrillen“, welche durch „ein Sekret miteinander verklebt sind“.

1) Ein zusammenfassendes Referat von A. SCHUBERG über diese Untersuchungen siehe in Zoolog. Centralbl., Bd. 7, 1900, p. 713—740. Dazu noch „Untersuch. über die Mikrostruktur des aus dem Schmelzfluss erstarrten Schwefels“ etc., Leipzig 1900; „Einige Beobachtungen über Kiesel- und Kalknadeln von Spongien“, Zeitschr. f. wissensch. Zool., Bd. 69, 1901. Vergl. ferner AWERINZEFF, Ueber den feineren Bau der Rhizopodenschalen, Zeitschr. f. wissensch. Zool., 1901, und O. RÖMER, Untersuchungen über den feineren Bau einiger Muschelschalen, Zeitschr. f. wissensch. Zool., Bd. 75, 1903.

Also ist die Borste auch nach ihm kein „homogener Faden, der Flüssigkeit enthält“, wie es der Celloidinfaden sein soll, sondern die Borste ist auch nach ihm ein inhomogener Körper. Ueber dies Sekret erfahren wir einstweilen nichts, nicht einmal, ob die Fibrille oder das Sekret das stärker Lichtbrechende ist. Um nun die auf den Querschnitten der Borsten leicht und sehr schön hervortretende Alveolarstruktur mit seiner Auffassung zu vereinigen, bemerkt HOLMGREN (p. 208): „Seine (SCHEPOTIEFFS) Schnitte beweisen im allgemeinen gar nichts über die Alveolarstruktur der Annelidenborsten; denn er bildet nur Querschnitte ab, und auf solchen erscheinen ja quergeschnittene Fibrillenbündel natürlich als Alveolen.“ Ja, wenn eben solche Fibrillenbündel überhaupt vorhanden wären, dann wäre eine solche, mit allen Erfahrungen in Widerspruch stehende Deutung vielleicht „natürlich“. Aber auch in der Schilderung, die HOLMGREN von dem fibrillären Bau der Borsten gibt, wird mit keinem Wort erwähnt, daß die Fibrillen Bündel bilden. Dazu kommt ferner, daß das vielfach höchst deutliche Alveolenwerk des Querschnittes ganz wie ein echtes Alveolenwerk erscheint, d. h. mit sehr schwach brechendem, nicht färbbarem Inhalt der Alveolen und mit stark brechenden, färbbaren Wänden derselben. Bei Austrocknung solcher Querschnitte zeigt sich ferner, daß der Inhalt der Alveolen durch Gas ersetzt wird, daß er also zum mindesten größtenteils aus einer bei gewöhnlicher Temperatur verdampfenden Flüssigkeit bestehen muß. Wollte man nun mit HOLMGREN das Alveolenwerk des Querschnittes als das Bild quergeschnittener Fibrillenbündel deuten, so müßte man den Alveoleninhalt als das quergeschnittene Bündel und die Alveolenwände als eine diese Bündel verbindende Zwischensubstanz auffassen, also wohl als das oben erwähnte „Sekret“ bei HOLMGREN. Daß eine solche Deutung jedoch ganz unmöglich ist, ergibt sich schon aus dem eben Angeführten, ferner auch daraus, daß in dem Inhalt der Alveolen gar nichts von Fibrillenquerschnitten zu sehen ist, welche das vermeintliche Bündel bilden sollen, und endlich daraus, daß nach dieser Auffassung die Fibrillenbündel wie die Fibrillen ganz schwach lichtbrechend sein müßten, was schon von vornherein höchst unwahrscheinlich ist. Dazu gesellt sich ferner, daß auf wirklichen, wie optischen Längsschnitten der Borste nie eine Spur von „Fibrillenbündeln“ zu sehen ist. Will man daher den alveolären Bau der Borstensubstanz leugnen und das zweifellos alveoläre Querschnittsbild der Borsten damit vereinen, so bliebe nichts übrig, als ein System feinsten Längskanäle anzunehmen, welche die Borstensubstanz durchzögen, und so sowohl das fibrilläre Bild des Längsschnittes als das alveoläre des Querschnittes hervorriefen. Wie oben angegeben, behauptet übrigens H., daß SCHEPOTIEFF „nur Querschnitte“ abbilde, was ich mir hier als eine auf oberflächlicher Durchsicht der betreffenden Arbeit beruhende Unrichtigkeit hervorzuheben erlaube. Auf Taf. XXXIII, Fig. 21 und 23a, Taf. XXXIV, Fig. 19, und Taf. XXXV, Fig. 29 hat SCH. Längsschnitte abgebildet. Daß von diesen nicht mehr abgebildet wurden, hat seinen einfachen Grund darin, daß sie meist nicht wesentlich mehr zeigen als der optische Längsschnitt; wegen natürlich optische Querschnitte nicht zu erhalten sind.

HOLMGREN ist schließlich auch ein abgesetzter Feind der „Macerations-

methoden“, „wenigstens wenn es feinste Strukturen gilt“; „denn die Deformationsfähigkeit und die Fähigkeit der Artefaktbildung dieser Methoden sind bekanntlich sehr groß“. Ich will durchaus nicht bestreiten, daß, wie HOLMGREN meint, diese Methoden „deshalb mit größter Vorsicht angewendet werden müssen“; ich glaube auch nicht, daß ich mir, wie HOLMGREN fortfährt, je „einbildete, daß alles, was man bei Verwendung dieser Methoden sieht, strukturellen Charakter besitzt“. Dagegen bin ich von je der Meinung, daß man sich bei schwierigen Mikrostrukturfragen nicht auf die allein selig machende Schnittmethode beschränken dürfe, sondern alle verfügbaren Methoden mit der nötigen Vorsicht anwenden müsse, um solche irrtümlichen Auffassungen zu vermeiden, wie sie HOLMGREN hinsichtlich der feineren Struktur der Annelidenborsten entwickelt. — Wie ich nachgewiesen habe, gibt es auch Mikrostrukturen, die wegen ihrer Feinheit keine Schnitt- und Färbemethode sichtbar machen kann und welche doch unter gewissen Bedingungen zur Wahrnehmung gebracht werden können¹⁾.

Heidelberg, 29. Februar 1904.

Kongresse.

Der VI. internationale Zoologenkongreß wird in **Bern** vom **14. bis 19. August 1904** stattfinden.

Program m.

Sonntag, den 14. August: 8 Uhr abends Empfang der Kongreßteilnehmer im Kornhauskeller.

Montag, den 15. August: 9 Uhr vormittags Eröffnungssitzung im Nationalratssaal des Bundespalastes. Wahl der Vizepräsidenten und Sekretäre. Einrichtung der Sektionen. Wissenschaftliche Vorträge. — 12 Uhr Mittagessen. — 3 Uhr nachmittags Sektionssitzungen im Universitätsgebäude. — 8 Uhr abends Zusammenkunft auf dem Schänzli.

Dienstag, den 16. August: 9 Uhr vormittags: Sektionssitzungen im Universitätsgebäude. — 12 Uhr Mittagessen. — 2 Uhr nachmittags Sektionssitzungen im Universitätsgebäude. — 5¹/₂ Uhr abends Zusammenkunft auf dem Gurten.

Mittwoch, den 17. August: 9 Uhr vormittags zweite allgemeine Sitzung im Parlamentsgebäude. Wissenschaftliche Vorträge. — 12 Uhr Mittagessen. — 2 Uhr nachmittags Sektionssitzungen in der Universität. — 8 Uhr abends Zusammenkunft auf dem Schänzli.

Donnerstag, den 18. August: 9 Uhr vormittags dritte allgemeine Sitzung im Parlamentsgebäude. — 12 Uhr Mittagessen. — 2 Uhr nachmittags Sektionssitzungen im Universitätsgebäude. — 5 Uhr abends Bankett in der „Inneren Enge“.

Freitag, den 19. August: Morgens Abfahrt nach Interlaken, daselbst Schlußsitzung und Frühstück.

1) S. BÜTSCHLI, Untersuchungen über die Mikrostruktur künstlicher und natürlicher Kieselsäuregallerten. (Tabaschir Hydrophan, Opal). Verhandl. Nat.-med. Ver. Heidelberg, N. F. Bd. 6, 1900.

An den allgemeinen Sitzungen werden wissenschaftliche Vorträge gehalten von den Herren Prof. R. BLANCHARD (Paris), C. CHUN (Leipzig), C. EMERY (Bologna), A. GIARD (Paris), Dr. P. P. C. HOEK (Kopenhagen), Dr. F. SARASIN (Basel), Prof. W. SALENSKY (St. Petersburg).

Der Preis der Mitgliederkarte ist auf Fr. 25 (Mk. 20) festgesetzt.

Vorträge sind bis zum 1. Mai beim Organisationskomitee anzumelden, gleichzeitig anzugeben, welche Apparate man für den Vortrag benötigt.

Anmeldungen zur Teilnahme sind zu richten an den Präsidenten, Naturhistorisches Museum, Waisenhausstraße, Bern.

Das Organisationskomitee besteht aus den Herren: TH. STUDER (Bern) Präsident, E. BÉRANECK (Neuenburg), L. KATHARINER (Freiburg), H. BLANC (Lausanne), E. YUNG (Genf), V. FATIO (Genf), F. ZSCHOKKE (Basel) Vizepräsidenten, R. BLANCHARD (Paris) Generalsekretär des permanenten Komitees für die internationalen Zoologenkongresse, M. BEDOT (Genf), J. CARL (Genf), W. VOLZ (Bern) Sekretäre.

Anatomische Gesellschaft.

Dr. J. HOFBAUER in Wien, VII, Mariahilfstr. 94, und Prof. R. MARTIN in Zürich sind in die Gesellschaft eingetreten.

Für die 18. Versammlung in Jena haben ferner angekündigt:

- 15) Herr A. GURWITSCH: Zerstörbarkeit und Restitutionsfähigkeit des Protoplasmas des Amphibieneies. Mit mikroskopischen Demonstrationen.
- 16) Herr A. SCHAPER: Ueber die Existenzberechtigung der Bogenfurchen am Gehirn menschlicher Embryonen.
- 17) Herr J. HOFBAUER: a) Bau und Funktion der Resorptionsorgane in der menschlichen Placenta.
b) Der Fettgehalt fetaler Organe.
- 18) Herr VAN DER STRICHT: Sur la structure de l'ovule. Avec démonstrations.
- 19) Herr E. BALLOWITZ: a) Das Verhalten der Muskeln und Sehnen bei Hyperdaktylie des Menschen im Hinblick auf die Aetiologie dieser Mißbildung.
b) Demonstration mikroskopischer Präparate.
- 20) Herr P. EISLER: Gestaltende Faktoren bei der Entwicklung des Schädels.
- 21) Herr HEINRICH JOSEPH: a) Zur Beurteilung gewisser granulärer Einschlüsse des Protoplasmas. Mit Demonstrationen.
b) Ueber eigentümliche Zellstrukturen im Zentralnervensystem von Amphioxus. Mit Demonstrationen.
- 22) Herr MARTIN RAMSTRÖM (Gast; Lund): Ueber die Innervation des Peritoneums der vorderen Bauchwand. Mit Demonstration.
- 23) Herr K. E. ZIEGLER (Gast; Jena): Demonstration: Zwei Wandtafeln des Skelettes der Selachier.

Abgeschlossen am 28. März 1904.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXIV. Band.

✻ 18. April 1904. ✻

No. 22.

INHALT. Aufsätze. **A. und K. E. Schreiner**, Die Reifungsteilungen bei den Wirbeltieren. Ein Beitrag zur Frage nach der Chromatinreduktion. Mit 24 Abbildungen. p. 561—578. — **Kurt Goldstein**, Zur Frage der Existenzberechtigung der sogenannten Bogenfurchen des embryonalen menschlichen Gehirnes, nebst einigen weiteren Bemerkungen zur Entwicklung des Balkens und der Capsula interna. Mit 1 Tafel und 10 Abbildungen im Text. p. 579—595. — **H. Eggeling**, Ueber ein wichtiges Stadium in der Entwicklung der menschlichen Milchdrüse. Mit 1 Abbildung. p. 595—605. — **Franz Fuhrmann**, Der feinere Bau der Nebenniere des Meerschweinchens. p. 606—608.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Die Reifungsteilungen bei den Wirbeltieren.

Ein Beitrag zur Frage nach der Chromatinreduktion.

Von A. und K. E. SCHREINER.

Mit 24 Abbildungen.

So viel Neues von Bedeutung und Interesse das Studium der Entwicklung der Geschlechtszellen im Tier- und Pflanzenreich im Laufe der letzten Jahre auch gebracht hat, eine Frage von fundamentaler biologischer Bedeutung wartet jedoch noch auf ihre endgültige Lösung, und das ist die Frage, wie man die verschiedenen Weisen, auf welche die beiden sogenannten Reifungsteilungen vor sich gehen, erklären soll.

Wie allgemein bekannt, artet sich bei einer Reihe wirbelloser Tiere die eine dieser Teilungen (die erste oder die zweite) als eine Querteilung der Chromatinsegmente — eine Reduktionsteilung —, die andere als eine Längsteilung — eine Aequationsteilung. Bei anderen wirbellosen Tieren und bei allen bis jetzt untersuchten Wirbeltieren und Blumenpflanzen sind dagegen nach den Schilderungen der meisten Untersucher beide Teilungen Längsteilungen.

Betrachtet man die außerordentlich weitgehende Uebereinstimmung, die sich in anderen Beziehungen während der Entwicklung der Geschlechtszellen sowohl bei Tieren wie auch bei Pflanzen kundgibt, so wird man unwillkürlich zu der Auffassung gebracht, daß die Verschiedenheiten, welche im Hinblick auf die Reifungsteilungen beschrieben sind, mehr von formeller als von prinzipieller Bedeutung sind, und man sucht nach neuen Tatsachen, welche im stande sein dürften, die einander scheinbar widersprechenden Vorgänge unter einen gemeinsamen Gesichtspunkt zu bringen.

Die Frage, welche ohne Zweifel vor allen anderen hier von Wichtigkeit ist, ist diejenige, auf welche Weise in den verschiedenen Fällen das Chromatinsegment zu stande kommt, welches durch die beiden Reifungsteilungen gevierteilt wird.

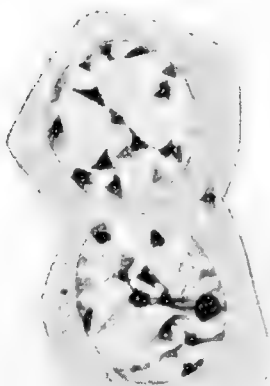


Fig. 1.

Es ist unsere Hoffnung, daß unsere Untersuchungen über die Entwicklung und Reifung der männlichen Geschlechtszellen von *Myxine glutinosa* (L.)¹⁾ und *Spinax niger* (BONAP.), worüber unten kurz berichtet werden soll, zur Lösung dieser Frage etwas beizutragen im stande sein werden.

Sehen wir uns zuerst die Verhältnisse bei *Myxine* an.

Diejenigen Zellen, welche hier aus der letzten Spermatogonienteilung hervorgehen (s. Fig. 1)²⁾ — die jungen Spermatocyten — sehen den jungen Spermatogonien ganz ähnlich und lassen sich von diesen nur dadurch unterscheiden, daß bei *Myxine* in den einzelnen Follikeln gewöhnlich nur Zellen von dem gleichen oder fast gleichen Entwicklungsgrade sich finden (vgl. K. E. SCHREINER, '04).

1) Unsere ausführliche Arbeit hierüber wird demnächst in „Archives de Biologie“ erscheinen.

2) Die originalen Figuren (1—17) sind mit Apochr. 2 mm, Occ. 12, eingeschob. Tub. in der Höhe des Objekttisches mit dem Zeichenapp. n. ABBE entworfen.

Die Chromosomen, in einer Anzahl von ca. 52, sind unregelmäßig polygonal und miteinander durch feine Lininfäden verbunden, über welche das Chromatin sich auszubreiten bald anfängt; es entsteht auf diese Weise ein Reticulum, welches mit dem Wachstum des Kerns immer feiner wird. Eine Zeitlang sieht man zwischen den feinen Fäden eine Anzahl von Chromatinklumpen, welche sich auch nach und nach verteilen. In Präparaten von Hoden, welche in ZENKERS Flüssigkeit fixiert sind, sieht man diese Klumpen sich längere Zeit halten, wie das Chromatin hier überhaupt mehr kontrahiert erscheint. Nach Fixation mit FLEMMINGS Flüssigkeit dagegen und besonders nach Behandlung der Hoden mit HERMANNS Gemisch, welches letztere nach unseren Untersuchungen an lebendem Material die mit diesem am meisten übereinstimmenden Bilder hier zu geben scheint, findet man bald die ganze Chromatinmasse in feine Fäden verteilt. Diese sind von Anfang an ziemlich gleichmäßig durch den ganzen Kern verbreitet.

Während nun in der Folge die Fäden immer länger werden, indem die Kommunikationen zwischen ihnen sich lösen, bemerkt man, daß sie in der einen Hälfte des Kernes, nämlich derjenigen, außerhalb welcher die Sphäre mit den beiden Zentriolen gelegen ist, sich immer dichter ansammeln, und hier parallel oder schwach konvergierend gegen den Pol verlaufen, als würden sie von der Sphäre angezogen. An dem Pole kreuzen sich die Fäden oder biegen um. Die andere Hälfte des Kernes wird nur von einer geringen Zahl mehr oder weniger verästelter Schlingen, deren Enden gegen den Sphärenpol gerichtet sind, durchzogen. Auf diese Weise bekommt die ganze Chromatinmasse in diesem Stadium eine eigentümliche korbähnliche Anordnung (vgl. Fig. 2), durch welche die erste Phase des lange dauernden und für die ganze Entwicklung und Umbildung der Geschlechtszellen so fundamentalen Synapsisstadiums gekennzeichnet wird.

Während der weiteren Entwicklung sehen wir nun, wie sich je zwei von den feinen Fädenschlingen nähern und sich einander parallel legen, um nach und nach miteinander zu verschmelzen. Vgl. Fig. 3 und 4, von denen die erstere einen Schnitt durch den Pol einer Zelle, deren Chromatinschlingen im Begriff stehen sich zusammenzulegen, die letztere einen auf diese Richtung senkrechten Schnitt durch eine ähnliche Zelle wiedergibt. Wie man aus den Figuren sieht, kommt das Zusammenlegen nicht bei allen Fäden gleichzeitig zustande, man trifft deswegen eine Zeitlang zwischen den

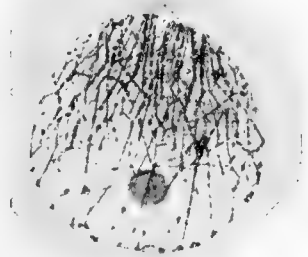


Fig. 2.

Doppelfäden einige Einzelfäden an, zuletzt verschwinden aber diese letzteren ganz. Indem nun gleichzeitig das Chromatin aus den Querkommunikationen in die langen Chromatinbahnen einströmt, kontrahieren sich die Doppelfäden und werden dicker. Während wir un-

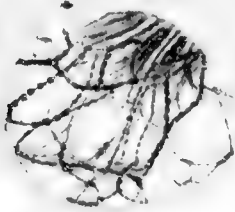


Fig. 3.

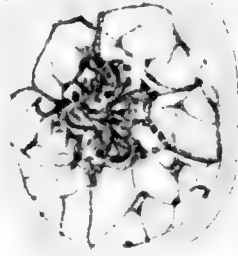


Fig. 4.

mittelbar nach dem Zusammenlegen in dem dicken Faden seine beiden Komponenten zu erkennen vermögen, wird dies in der Folge mit der Kontraktion der Fäden schwieriger oder sogar oft unmöglich. Etwas später tritt aber diese Längsteilung der Fäden wieder deutlicher hervor (vgl. Fig. 5 und 6, die erstere nach einem in HERMANNS Gemisch fixierten Präparat, die letztere nach einem ZENKER-Präparat gezeichnet).



Fig. 5.

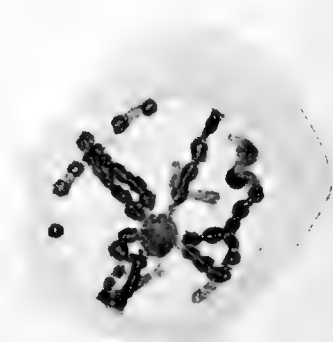


Fig. 6.

Das Chromatin bildet in diesem Stadium keinen zusammenhängenden Faden, ist dagegen in hauptsächlich über die Oberfläche des Kerns sich ausbreitenden Schleifen gesammelt, die teils hier und da direkt, teils durch den sogenannten Intranukleärkörper (v. LENHOSSÉK) miteinander verbunden sind.

Untersucht man in diesem Stadium den Chromatinfaden näher, so findet man, daß er aus einer Reihe ungefähr gleich großer Körnchen, die regelmäßig nacheinander liegen, zusammengesetzt ist, so daß er moniliform erscheint. Bei genauer Einstellung vermag man fast überall

am Faden eine helle Mittellinie zu erkennen, wodurch jedes Körnchen in zwei geteilt erscheint. Von jedem Körnchen gehen feine achromatische Fäden aus, welche sich mit ähnlichen Fäden von den Körnchen der Nachbarschleifen verbinden. Diese Fäden verleihen — was besonders nach Fixierung mit HERMANNS Flüssigkeit hervortretend ist — den Chromatinschleifen ein zackiges Aussehen. In Uebereinstimmung mit dem, was wir oben über die Einwirkung der ZENKERSchen Fixierflüssigkeit auf das Chromatin gesagt haben, finden wir auch in diesem Stadium, daß die Chromatinschleifen in solchen Präparaten bedeutend dicker sind (vgl. Fig. 6), auch findet man die Konturen der Schleifen viel schärfer hervortretend, was offenbar davon abhängt, daß die achromatischen Fäden durch diese Behandlungsweise meistens destruiert werden.

Auf Querschnitten erscheinen die Chromatinschleifen quadratisch, mit abgerundeten Ecken und oft mit schwachen Einkerbungen in der Mitte der Seitenlinien. Von diesen Einkerbungen sind zwei durch eine helle Linie miteinander verbunden, wodurch die Querschnitte in zwei gleich große Hälften geteilt werden. Diese Zweiteilung, welche uns sowohl an den Seitenansichten wie an den Querschnitten der Chromatinfäden begegnet, entspricht ihrer Entstehung durch das Zusammenlegen zweier Fäden. Daß dies der Fall ist, beweisen uns — außer eingehenden Studien zahlreicher Präparate mit normalen Zellen — Bilder in mehr oder weniger abnormen Zellen, in welchen keine oder nur eine teilweise Zusammenschmelzung der beiden Fäden zustande gekommen ist.

Indessen sieht man in diesem Stadium nicht selten, besonders an ZENKER-Präparaten, an den Querschnitten eine zweite helle Mittellinie die senkrecht auf der früher erwähnten verläuft, aber weniger hervortretend als jene ist. Auf diese Weise erscheinen die Fäden an den Querschnitten durch ein helles Kreuz in vier gegeneinander abgerundete Partien geteilt.

Diese zweite, schwächere Teilungslinie bedeutet nicht, daß ein Zusammenlegen zweier Doppelfäden stattgefunden hat, sondern daß eine Längsteilung jeder Komponente des Doppelfadens angefangen hat.

In der Folge zerfallen die Chromatinschleifen durch Querteilung in Segmente, welche sich einigermaßen gleichmäßig über die ganze Oberfläche des Kerns verteilen. Diese Segmente entsprechen entweder den einzelnen späteren Chromosomen oder seltener 2 bis 3 solchen, die dann einen kürzeren oder längeren Teil ihrer Entwicklung in Zusammenhang miteinander durchlaufen. Wir haben nicht gefunden, daß eine bestimmte Anzahl der früher erwähnten Körnchen in die

Bildung jedes Chromosoms eingeht, meinen dagegen, daß die Anzahl der Körnchen in den Chromosomen eine verschiedene ist, wie auch die Größe der einzelnen ausgebildeten Chromosomen keine gleiche ist.

Die einzelnen Chromatinsegmente kontrahieren sich nun immer stärker, und man bemerkt an denselben eine mehr oder weniger aus-

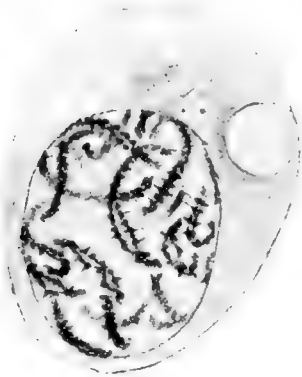


Fig. 7.

gesprochene Längsspaltung, indem die beiden Fäden, welche sich ursprünglich zusammengelegt haben, sich nun wieder voneinander trennen (vgl. Fig. 7). Während dieses Vorganges können sich die beiden Spalthälften ziemlich verschieden gegeneinander verhalten, so daß die einzelnen Chromosomen während ihrer Bildung sehr wechselnde Bilder darbieten. Meistens finden wir, daß die beiden Spalthälften entweder an beiden Enden oder häufiger nur an dem einen zusammengeklebt bleiben, so daß sich hierdurch Ringe, Bügel oder durch gleichzeitige Drehung

Achterfiguren bilden. Seltener können sich die Spalthälften an beiden Enden trennen, wodurch Kreuze oder Doppelstäbchen entstehen. Die beiden Hälften sind immer durch achromatische Fäden miteinander verbunden. Fig. 8, 9 und 10, die von HERMANN-Präparaten herkommen, illustrieren die Chromosomenbildung.

Häufig erkennt man während der Chromosomenbildung an jeder Spalthälfte eine schwach ausgesprochene Längsteilung, die der früher



Fig. 8.

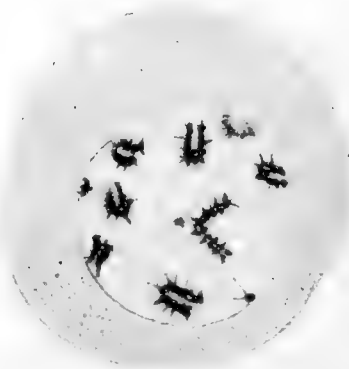


Fig. 9.

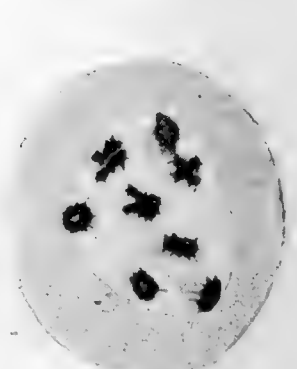


Fig. 10.

erwähnten zweiten Längsteilung der Chromatinschleifen entspricht. Vgl. das in der Mitte gelegene V-förmige Chromosom in Fig. 9.

Indem die Chromosomen in der Aequatorialplatte eingestellt werden, sind sie gewöhnlich zu runden oder polygonalen Körperchen kontrahiert, in einzelnen Fällen zeigen sie aber in diesem Stadium

eine deutliche Ringform. Ihre Zahl beträgt ca. 26, ihre Größe ist fast die doppelte von der der Spermatogonienchromosomen. Während sich in den Aequatorialplatten der Spermatogonien immer zwei gleich große Chromosomen finden, welche die übrigen an Größe ungefähr um die Hälfte übertreffen, so sehen wir in den Aequatorialplatten der Spermatocyten ein Chromosom, das sich in entsprechendem Maße vor den übrigen auszeichnet. In den meisten Aequatorialplatten, die man antrifft, sind die Chromosomen schon durch das Ziehen der Spindelfäden etwas in die Länge gezogen. Ein eingehendes Studium der Mitosen hat uns gelehrt, daß die Chromosomen derartig in die Aequatorialplatte eingestellt sind, daß von ihren beiden Spalthälften die eine mit dem einen Spindelpol, die andere mit dem anderen Pol verbunden sind, daß mit anderen Worten ihre verklebten Enden in die Teilungsebene fallen. Häufig vermag man auch in diesem Stadium mit größerer oder geringerer Deutlichkeit die früher erwähnte Längsteilung der beiden Spalthälften zu erkennen (vgl. die leicht schematisierte Fig. 11). Man sieht hier, daß sich von jedem Spindelpol zwei Spindelfäden an der einen Spalthälfte jedes Chromosoms befestigen und zwar ein Faden an jedem der beiden Längsteile. Die Chromosomen sind durch achromatische Fäden miteinander verbunden. Wenn die Chromosomen gegen die Pole ausgezogen sind (wie in Fig. 11), so findet man meistens, daß von jeder Spalthälfte der Chromosomen zwei achromatische Fäden gegen jedes Nachbarchromosom verlaufen, und zwar ein Faden von jedem Längsteile. An Polansichten der Aequatorialplatten bemerkt man daher, daß die achromatischen Fäden paarweise zwischen den Chromosomen verlaufen.



Fig. 11.

In der Folge weichen nun die Tochterplatten auseinander, die Spindelfäden werden zurückgebildet, und es bilden sich die jungen Kerne der Spermatocyten 2. Ordnung aus; an der Oberfläche dieser Kerne sehen wir die Tochterplatten sich tassenförmig ausbreiten, so daß schließlich nur an dem Pole, welcher der Sphäre gegenüber gelegen ist, eine kleine chromatinfreie Partie übrig bleibt. Hierunter scheinen die achromatischen Fäden zwischen den einzelnen Chromosomen bestehen zu bleiben, so daß diese ihr gegenseitiges Nachbarverhältnis beibehalten.

Es kommt bei *Myxine* zwischen den beiden Reifungsteilungen kein eigentliches „Ruhestadium“ zur Entwicklung. Gewöhnlich ver-

mag man bei den Spermatocyten 2. Ordnung die einzelnen Chromosomen zu erkennen. Nicht selten sind jedoch mehrere Chromosomen

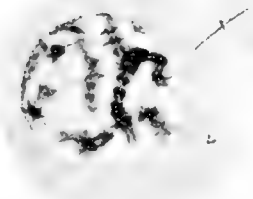


Fig. 12.

durch Kontraktion der achromatischen Brücken miteinander zu kürzeren oder längeren Bändern verbunden (vgl. Fig. 12). Die Längsteilung der Chromosomen ist in den jungen Kernen nicht mehr wahrzunehmen. Die Teilung sieht man aber nicht selten dadurch angedeutet, daß zwischen je zwei Chromosomen zwei achromatische Fäden verlaufen. Später wird in einzelnen Fällen die Längsteilung wieder deutlicher (vgl. Fig. 12). Indem nun die Zentriolen, welche schon sehr früh nach der ersten

Teilung, oder sogar während der letzten Stadien der Mitose, sich in zwei geteilt haben, auseinanderweichen, und zwei Strahlungen um dieselben zur Entwicklung kommen, löst sich die Kernmembran auf (die Auflösung tritt hier relativ spät ein), und die Chromosomen stellen sich wieder in Mitose ein. Durch diese zweite Teilung werden die zwei Längsteile der Chromosomen voneinander getrennt und auf zwei junge Spermatidenkerne verteilt.

Die zweite Spermatocytenenteilung ist in ihrem ganzen Verlauf den Spermatogonienteilungen recht ähnlich. Auch bei den letzteren findet man ab und zu vor der Chromosomenbildung eine Längsspaltung der Chromatinbänder. In beiden Teilungen stellen sich die Chromosomen als ovale oder polygonale Körper in die Aequatorialplatte ein, und indem die Tochterchromosomen auseinanderweichen, bilden sich niemals Ringe wie bei der ersten Spermatocytenenteilung. Eine Eigentümlichkeit besitzt jedoch die zweite Spermatocytenenteilung darin, daß die Tochterchromosomen, wenn sie auseinanderweichen, sehr lange durch einen chromatischen Verbindungsfaden verbunden bleiben.

Bei *Spinax niger* (BONAP.) haben wir Verhältnisse gefunden, welche im wesentlichen mit den oben bei *Myxine* beschriebenen übereinstimmen. In den jungen Spermatocyten verteilen sich die Chromosomen in dünnen Fäden, welche sich während des Synapsis-stadiums paarweise zusammenlegen. Durch die Kontraktion des Doppelfadens entsteht ein Bild, wie das in Fig. 13 wiedergegebene. Wir sehen hier das dicke moniliforme Chromatinband, welches Andeutung zu einer Längsteilung zeigt, in zierlichen Schleifen, die durch zahlreiche feine achromatische Fäden miteinander verbunden sind, angeordnet. Die bei *Myxine* beschriebene

zweite Längsteilung haben wir bei *Spinax* bis zu diesem Stadium zurück nicht verfolgen können, was vielleicht darauf beruht, daß wir von *Spinax* keine in ZENKER's Flüssigkeit fixierten Präparate untersucht haben. Indem nun eine Segmentierung der Chromatinfäden eintritt, und in den Segmenten die zwei Spaltheilften sich voneinander trennen, um ähnliche Bilder wie die bei *Myxine* beschriebenen darzubieten, tritt aber auch hier die Längsteilung der Spaltheilften hervor und ist in den folgenden Stadien sogar deutlicher als bei *Myxine* zu erkennen. Die Bildungsweise der Chromosomen wird ohne weitere Erklärung durch die Figg. 14—16 verständlich sein.

In Figur 15 bemerkt man zwischen den hier aus verschiedenen Kernen zusammengestellten Chromosomen eine „Vierergruppe“. Ähnliche Bilder kommen sowohl bei *Spinax* wie auch bei *Myxine* nicht selten zum Vorschein, indem die kleinen Chromatinkörner sich zu größeren vereinigen. Wie man einsehen wird, haben

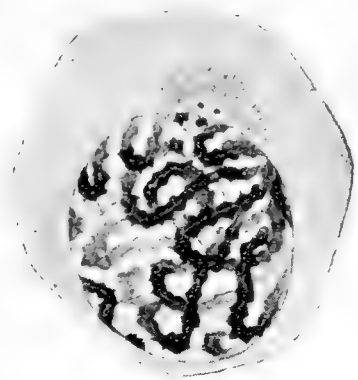


Fig. 13.



Fig. 14.



Fig. 15.

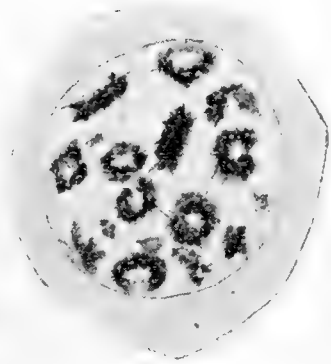


Fig. 16.

wir aber in dieser „Vierergruppe“ nicht die Einzelchromosomen für die vier Spermatiden voraus gebildet.

In dem Stadium, das der Einstellung der Chromosomen in die Äquatorialplatte vorausgeht, bilden bei *Spinax* die Chromosomen sehr zierliche Ringe, die an der Oberfläche des Kernes verteilt sind. Die Ringe sind auf die Weise in die Länge geteilt, daß sie wie aus zwei Ringen, die übereinander liegen, zusammengesetzt scheinen. Die Ringe sind oft an einer Stelle etwas offen. Zwischen den Ringen kommen auch einzelne Kreuze oder Stäbchen vor. Wie aus Figur 16 hervorgeht, ist die Größe der Chromosomen bei *Spinax* sehr verschieden. Man findet konstant eine geringe Anzahl ganz kleiner Chromosomen

und auch Uebergänge zwischen diesen und den großen. Die kleinen Chromosomen bilden vor der Mitose häufig Stäbchen, selten Ringe. Genaue Zählungen der Chromosomen sowie Untersuchungen über das Vorkommen der verschiedenen Größen derselben in den einzelnen Kernen haben wir nicht vorgenommen, die Bilder sprechen aber mit Bestimmtheit dafür, daß wir es hier ganz wie bei *Myxine* mit konstanten Verhältnissen zu tun haben, die denjenigen entsprechen, die MONTGOMERY ('01) und SUTTON ('02) bei verschiedenen Insekten beschrieben haben.

Bei der Einstellung in die Aequatorialplatte behalten die Chromosomen ihre Ringform bei, ihre Sagittalebene gehen gewöhnlich durch die Spindelachse. Bei Seitenansicht der Aequatorialplatte wenden daher



Fig. 17.

gewöhnlich mehrere Ringe ihre Kanten gegen den Beobachter (vgl. Fig. 17). An jedem Ring befestigen sich auch hier von jedem Spindelpol zwei Fäden, ein Faden an jedem Längsteil. Bei der ersten Spermatocyten-Teilung werden wie bei *Myxine* die beiden Spaltheilften der Chromosomen voneinander getrennt. In der zweiten Spermatocyten-Teilung kommt es bei *Spinax* ebenso wenig wie bei *Myxine* zu einer Ring-

bildung, so wie es MOORE ('95) von anderen Selachiern beschrieben hat. Zwischen den beiden Teilungen kommt es in den Kernen zur Entwicklung eines Chromatinnetzes, so daß man hier von einem kurz-dauernden „Ruhestadium“ sprechen kann.

Ehe wir nun dazu übergehen, eine Deutung unserer Befunde bei *Myxine* und *Spinax* zu geben, wollen wir zuerst einen kurzen Blick auf die Resultate werfen, zu denen andere Forscher mit Hinblick auf die Reifungsteilungen der höheren Wirbeltiere gekommen sind.

Wenden wir uns zunächst zu der Arbeit von MEVES ('97) über die Entwicklung der männlichen Geschlechtszellen von *Salamandra*. Wir bringen in den Figg. 18—20 drei Kopien aus dieser Arbeit. In Fig. 18, eine Spermatocyte erster Ordnung, sehen wir das Chromatin in einem Knäuel rauher Stränge geordnet. In Fig. 19 haben sich die Stränge in die Länge gespaltet. In den folgenden Stadien vollzieht sich nun die völlige Längstrennung der Spaltheilften, und man vermag bald zu konstatieren, daß getrennte Segmente vorhanden sind, und zwar in reduzierter Anzahl. Die erste Spermatocyten-Teilung trennt nun die beiden Spaltheilften jedes Chromosoms voneinander. Im Dyasterstadium (vgl. Fig. 20) tritt eine Längsspaltung der

Tochterchromosomen auf, „welche als Vorbereitung für die zweite Reifungsteilung aufzufassen ist“. Zwischen den beiden Teilungen schiebt sich aber ein „Zwischenstadium“ ein (von einem eigentlichen Ruhestadium kann man nach MEVES bei *Salamandra* ebenso wenig wie bei *Myxine* sprechen); in diesem Stadium wird die Längsspaltung undeutlich, um vor der zweiten Teilung wieder sichtbar zu werden. Indem die Chromosomen in die Äquatorialebene eingestellt werden, sind die Spalthälften schon voneinander getrennt. Diese letzteren werden nun auf beide Tochterkerne verteilt. Die Resultate von MEVES, welche durch die Untersuchungen von MC GREGOR ('99) an *Amphiuma* ihre volle Betätigung gefunden haben, stimmen, wie man sieht, in allen wesentlichen Punkten mit den von uns an *Myxine* und *Spinax* gewonnenen überein. Nur haben wir an unserem Material die beiden Längsteilungen weiter zurück zu verfolgen vermocht, was auch JANSSENS ('01) bei Tritonen gelungen ist, wobei er jedoch keine dieser Teilungen mit einem Zusammenlegen zweier Fäden im Synapsisstadium in Verbindung gebracht hat. Aus JANSSENS' Fig. 3 erkennt man jedoch, daß dies letztere Stadium bei Tritonen ganz den gleichen Charakter wie bei Cyclostomen und Selachiern hat.

Auch bei den Anuren begegnen uns während der Chromosomen-

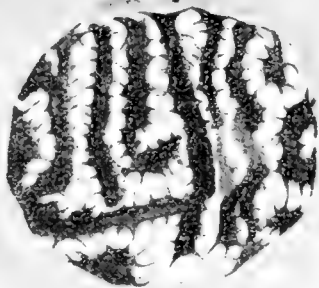


Fig. 18.



Fig. 19.



Fig. 20.

bildung im Vorstadium der ersten Reifungsteilung des Eies ähnliche Bilder, wie wir von der ersten Spermatocytenteilung bei *Myxine* und *Spinax* gefunden haben, vgl. HELEN KINGS Abbildungen von Chromosomen bei *Bufo*, die nach dem Lehrbuch von KORSCHULT und HEIDER ('03) in unserer Fig. 21 reproduziert sind.

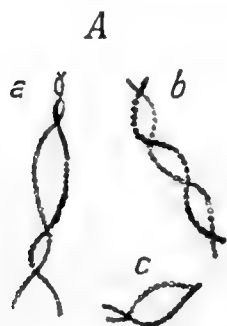


Fig. 21.

Bei den Säugetieren sind die Reifungsteilungen der männlichen Geschlechtszellen von v. LENHOSSÉK ('98) und v. EBNER ('99) eingehend beschrieben.

Von der Arbeit des ersteren, die sich mit der Spermiogenese bei der Ratte, dem Meerschweinchen und dem Kater beschäftigt, bringen wir in Fig. 22 und 23 zwei Reproduktionen, welche die Chromosomenbildung vor der ersten Spermatocytenteilung illustrieren. Die erste Figur gibt ein Stadium wieder, welches demjenigen der Fig. 6 von *Myxine*, der Fig. 13 vom *Spinax* und der Fig. 18 von *Salamandra* entspricht. In Fig. 23 sehen wir die

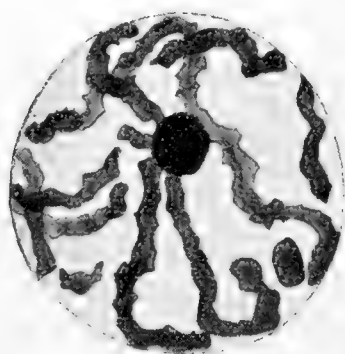


Fig. 22.



Fig. 23.

Chromatinelemente der Länge nach gespalten und die beiden Spalthälften voneinander getrennt, so daß Ringe, Achterfiguren etc. ganz wie bei *Myxine* und *Spinax* gebildet werden. Durch die erste Spermatocytenteilung scheinen nach den Zeichnungen v. LENHOSSÉKS diese Spalthälften auf die 2 Tochterkerne verteilt zu werden. Was den Vorgang bei der zweiten Spermatocytenteilung betrifft, so scheint v. LENHOSSÉK zu keinen sicheren Resultaten gekommen zu sein. Die Beschreibung, welche v. EBNER von den Spermatocytenteilungen der Ratte gibt, stimmt in vielen Beziehungen mit den Befunden v. LENHOSSÉKS überein und komplettiert diese. Auch er findet vor der ersten Teilung eine Längsspaltung der Chromosomen mit Ring- und

Bügelbildungen (vgl. Fig. 24) und sieht eine Trennung der Spalthälften während der ersten Teilung als wahrscheinlich an. Unmittelbar nachdem die Tochterchromosomen getrennt sind, bemerkt man an ihnen eine Längsteilung, die jedoch bald verschwindet, indem sich mit dem Wachstum des Kernes ein Ruhestadium entwickelt. Vor der zweiten Teilung geht aus dem Kerngerüst wieder ein Spirem hervor, und aus diesem entstehen durch Querteilung die einzelnen Chromosomen. Diese teilen sich wieder der Länge nach und bilden nach v. EBNER Ringe, ähnlich wie sie bei der ersten Spermatocytenmitose auftreten. Ueber die Entstehung des dicken Chromatinfadens, aus welchem die Chromosomen vor der ersten Teilung hervorgehen, enthalten diese Arbeiten nichts von Bedeutung. Eigene Präparate von Mäuse- und Menschenhoden haben uns jedoch, auch was das Synapsisstadium betrifft, eine so weitgehende Uebereinstimmung mit den Verhältnissen, die uns bei Cyclostomen und Selachiern begegneten, gezeigt, daß es uns unzweifelhaft erscheint, daß die Vorgänge bei Säugetieren die gleichen sind wie bei jenen. Daß dies sicher der Fall ist, beweisen die Resultate der schönen und eingehenden Untersuchungen v. WINIWARTERS ('01) über die Oogenese bei Kaninchen und Menschen. v. WINIWARTER spricht als erster die Vermutung aus, daß bei Säugetieren während des Synapsisstadiums ein Zusammenlegen zweier Fäden vor sich geht (vgl. seine überzeugenden Fig. 27—31, Taf. VI). Die Doppeltheit des Chromatinfadens hat v. WINIWARTER auch durch die späteren Stadien verfolgen können, und seine Bilder stimmen mit den unserigen so vollkommen überein, daß wir daran nicht zweifeln können, daß beide identische Prozesse illustrieren. Auch SCHOENFELD ('01) erwähnt in seiner Beschreibung der Spermiogenese beim Ochsen ein Zusammenlegen zweier dünnen Fäden im Synapsisstadium.



Fig. 24.

Wie man nach der oben gegebenen Uebersicht einsehen wird, scheinen die Vorbereitungen des Chromatins für die Reifungsteilungen und diese Teilungen selbst bei den Wirbeltieren sowohl in der Spermiogenese als in der Oogenese im Prinzip nach gleichem Modus vor sich zu gehen. Diesen Modus wollen wir in Uebereinstimmung mit der Auffassung MONTGOMERYS, SUTTONS und BOVERIS auf folgende Weise kurz skizzieren:

In den Spermatogonien findet sich die gleiche Anzahl von väterlichen und mütterlichen Chromosomen, von denen je zwei, ein väterliches und ein mütterliches, einander homolog sind. Während der ersten Phasen von Synapsis wird das Chromatin der einzelnen Chromo-

somen auf feine Fäden verteilt, welche durch regulatorische Einwirkung der Sphäre oder vielmehr der Zentriolen einander parallel oder gegen die Sphäre schwach konvergierend orientiert werden. Indem nun gleichzeitig die homologen Chromosomen eine gegenseitige Anziehung ausüben, gleiten die Chromatinfäden in langen Bahnen durcheinander so lange, bis sämtliche homologe Chromosomen einander gefunden und sich der Länge nach zusammengelegt haben. Es kommt jetzt eine mehr oder weniger innige Verschmelzung (Konjugation oder Kopulation) dieser Chromosomen zu stande. Die Doppelfäden kontrahieren sich und früher oder später tritt eine Längsspaltung der beiden Komponenten derselben ein. Durch die jetzt eintretende Segmentierung des Fadens zerfällt dieser in Querstücke, von denen jedes aus zwei homologen Chromosomen besteht, und deren Zahl deswegen die Hälfte der für die Spermatogonien und die somatischen Zellen charakteristischen Chromosomenzahl beträgt. In den Fällen wenigstens, wo schon früh eine Längsspaltung jeder Komponente der Doppelchromosomen erkennbar ist, und wo später zwischen die beiden Reifungsteilungen kein Ruhestadium eingeschoben wird, muß man annehmen, daß jedes Doppelchromosom zwei Chromosomen repräsentiert, die sich beide im ausgewachsenem Zustande (BOVERI) befinden und zur Teilung fertig sind. Ob die Einzelchromosomen in den Fällen, wo zwischen den beiden Reifungsteilungen ein retikuläres Kerngerüst zur Entwicklung kommt, bei der ersten Teilung vielleicht noch nicht ihren erwachsenen Zustand erreicht haben, darüber dürfen wir uns nicht aussprechen. Durch die erste Reifungsteilung werden die Komponenten der Doppelchromosomen von einander getrennt. Diese Teilung ist somit eine Reduktionsteilung. Mit SUTTON nehmen wir an, daß es wahrscheinlich auf einem Zufall beruht, ob die Spindelfäden von einem und demselben Pol sich an den väterlichen oder mütterlichen Chromosomen befestigen. Die zweite Teilung unterscheidet sich in keiner Weise von der gewöhnlichen Aequationsteilung.

Wie aus unseren Resultaten hervorgehen wird, läßt sich der Vorgang bei den Reifungsteilungen der Wirbeltiere nicht mit den von BOVERI in seiner letzten Arbeit ('04) p. 68 zur Veranschaulichung des Mechanismus der Reduktionsteilungen gegebenen Schemata in Uebereinstimmung bringen, indem bei den Wirbeltieren die Reduktion durch die erste Teilung zustande kommt, und die Einzelchromosomen sich in der Mitose ganz ähnlich verhalten wie in gewöhnlichen Mitosen die Tochterelemente der Chromosomen, d. h. sie sind nur mit dem einen Spindelpol verbunden. Selbst wenn wir aber annehmen würden, es geschähe die Reduktion durch die zweite Teilung, so würde auch dies nicht den Schemata BOVERIS entsprechen, indem die Spindelfäden nach

der ersten Teilung verschwinden, eine Kernmembran zur Entwicklung kommt, und sich vor der zweiten Teilung neue Spindelfäden bilden.

Auf gleiche Weise wie bei den Wirbeltieren erklären wir auch solche Fälle, wo bei wirbellosen Tieren zwei Längsteilungen während der Reifung der Geschlechtszellen beschrieben sind. Viele von den Abbildungen der Reifungsteilungen und deren Vorstadien zeigen nämlich eine mit unseren Bildern von *Myxine* so weitgehende Uebereinstimmung, daß man schwerlich glauben kann, daß sie einen in prinzipieller Hinsicht verschiedenen Vorgang illustrieren. So meinen wir nach den Zeichnungen von BOLLES LEE ('97), MURRAY ('98), MEVES ('02), PROWAZEK ('02) und CONKLIN ('02) aussprechen zu dürfen, daß von den Reifungsteilungen der Mollusken die erste eine Reduktionsteilung, die zweite eine Aequationsteilung darstellt. Auch die Bilder, welche DE SINÉTY ('01) von der Spermiogenese der Orthopteren liefert, stimmen im Prinzip vollkommen mit den unserigen von *Myxine* überein, und die bekannten Vorgänge bei der Samen- und Eireifung von *Ascaris* sind zweifellos auf ähnliche Weise zu deuten; das Synapsisstadium zeigt den gleichen Charakter wie bei den Wirbeltieren, und das Bild, welches BOVERI in seiner letzten Arbeit (p. 77) von einem Oocyt gibt, spricht, wie auch BOVERI hervorhebt, absolut dafür, daß die Vierergruppen, die hier vor den Reifungsteilungen auftreten, nicht, wie BRAUER ('92) meint, auf eine doppelte Längsspaltung, sondern auf eine einmalige Längsspaltung zweier parallel kopulierenden Einzelfäden zurückzuführen sind (vgl. auch SABASCHNIKOFF '97). Wir erinnern weiter daran, daß BRYCE ('01) bei Echinodermen zwei Längsteilungen beschrieben hat. Ohne hier in Details zu gehen, möchten wir als unsere Vermutung aussprechen, daß in mehreren Fällen, wo eine Längs- und eine Querteilung beschrieben sind und wo die erstere morphologische Uebereinstimmungen mit der entsprechenden Teilung bei den Wirbeltieren aufweist, genauere Untersuchungen zeigen werden, daß die erste Reifungsteilung die Reduktion effektiert, während die zweite, als Querteilung beschriebene, eine gewöhnliche Aequationsteilung darstellt. Schließlich sei noch erwähnt, daß nach den Untersuchungen STRASBURGERS, MOTTIERS und m. a. über die Reifungsteilungen der Blumenpflanzen die Teilungen den gleichen Charakter zeigen wie bei den Wirbeltieren und sicher auf gleiche Weise zu beurteilen sind.

Wie sind nun die Fälle, wo von den zwei Reifungsteilungen sicher die eine — die erste oder die zweite — eine Querteilung, die andere eine Längsteilung ist, mit den bei Wirbeltieren, Blumenpflanzen und bei mehreren Invertebraten geschilderten Verhältnissen in Ueberein-

stimmung zu bringen? Auf der Auffassung fußend, die oben mit Hinblick auf die Natur der ersten Reifungsteilung geltend gemacht ist, ist die Antwort nicht schwer zu geben und ist unserer Meinung nach schon durch die Untersuchungen von MONTGOMERY ('01) geliefert. In den Fällen, wo, wie oben beschrieben, die Reduktion durch eine Längsteilung effektuert wird, haben vor der Mitose die 2 kopulierenden Chromosomen sich der Länge nach aneinander gelegt; wo sich aber die Reduktionsteilung als eine Querteilung zeigt, haben sich die Chromosomen bei der Kopulation nur mit einem ihren beiden Enden aneinander gelegt. Es existiert aber auch eine Möglichkeit, daß nach einer parallelen Kopulation der Chromosomen sich die Reduktionsteilung als eine Querteilung zeigen kann. Es ist oft beschrieben worden und wir haben es auch oben erwähnt, daß, wenn vor der ersten Reifungsteilung die beiden Spalthälften der Doppelchromosomen sich voneinander zu trennen anfangen, sie zwar oft mit ihren beiden Enden, häufig aber nur mit einem Ende verklebt bleiben. Bei *Spinax*, wo ein Ringstadium der Chromosomen vor der ersten Reifungsteilung schön ausgebildet ist, findet man zwischen geschlossenen Ringen alle Uebergänge von Ringen, die an einer Stelle offen sind, bis zu geraden Stäbchen. Stellen sich nun die Chromosomen als Ringe in die Mitose ein, so kommt die Reduktion durch eine „Längsteilung“ zu stande, werden sie aber als Stäbchen eingestellt, so gestaltet sich die Reduktionsteilung als eine „Querteilung“; vgl. Fig. 17, wo in der Tat die Teilung der kleinen Chromosomen in der Mitte der Figur eine Querteilung darstellt. Denken wir uns nun, daß die Trennung der Spalthälften der Chromosomen, die in den verschiedenen Fällen zu einer etwas verschiedenen Zeit zum Vorschein kommen kann, bei einigen Tieren in einem so frühen Stadium eintrete, daß sie schwer zu erkennen sei, und daß gleichzeitig die Spalthälften nur an einem ihrer Enden verklebt bleiben, so würde uns die Reduktionsteilung nach einer parallelen Kopulation als eine Querteilung begegnen. Auf diese Weise ließe es sich auch leicht erklären, daß bei einander nahestehenden Arten die erste Reifungsteilung bald als eine Längs-, bald als eine Querteilung beschrieben ist. Wenigstens scheinen die Bilder, welche uns bei *Spinax* begegnen, dazu geeignet, die Kluft, welche zwischen vielen der von den Reduktionsteilungen verschiedener Tiere gegebenen Beschreibungen besteht, einigermaßen zu überbrücken. Selbst wenn es sich nun aber durch spätere Untersuchungen herausstellen sollte, daß in einigen Fällen eine parallele Kopulation einer als Querteilung sich bietenden Reduktionsteilung vorausgehen kann, so bleiben doch Fälle übrig, wo die Kopulation sicher keine parallele ist, z. B. nach MONTGOMERY ('01) bei mehreren Hemipteren und nach

KORSCHOLT ('95) bei *Ophryotrocha puerilis*, wo wir die vielleicht einfachste Form der Konjugation oder Kopulation der Chromosomen unmittelbar vor der ersten Reifungsteilung vorfinden. Aus einem ähnlichen primitiven Modus der Konjugation hat sich wahrscheinlich das komplizierte Synapsisstadium der Wirbeltiere und Blumenpflanzen allmählich entwickelt.

Biologische Station, Dröbak, im Februar 1904.

(Eingegangen am 21. Februar.)

Im Text zitierte Arbeiten.

- BOVERI, TH. ('04), Ergebnisse über die Konstitution der chromatischen Substanz des Zellkerns, Jena.
- BRAUER, AUGUST ('92), Zur Kenntnis der Spermatogenese von *Ascaris megalocephala*. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 42.
- BRYCE, TH. H. ('01), The Heterotypical Division in the Maturation Phases of the Sexual Cells. Rep. of the seventy-first Meeting of the British Assoc. for the Advancem. of Sc.
- CONCLIN, EDW. G. ('02), Karyokinesis and Cytokinesis in the Maturation, Fertilization and Cleavage of *Crepidula* and other Gasteropoda. Journ. Acad. Nat. Sci. Philad., Ser. 2, Vol. 12.
- EBNER, V. v. ('99), Ueber die Teilung der Spermatocyten bei den Säugtieren. Sitzungsber. d. K. Akad. d. Wissenschaften in Wien, mathem.-naturw. Kl., Bd. 108, Abt. 3.
- JANSSENS, F. A. ('01), La spermatogénèse chez les Tritons. La Cellule, T. 19, Fasc. 1.
- KING, HELEN D. ('02), Preliminary Note on the Formation of the first polar Spindle in the Egg of *Bufo lentiginosus*. Anat. Anz., Bd. 21.
- KORSCHOLT, E. ('95), Ueber Kernteilung, Eireifung und Befruchtung bei *Ophryotrocha puerilis*. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 60.
- u. HEIDER, K. ('03), Lehrbuch der vergl. Entwicklungsgeschichte der wirbellosen Tiere, Allg. Teil, 2. Lief., Jena.
- LEE, A. BOLLES ('97), Les cinèses spermatogénétiques. La Cellule, T. 13, Fasc. 1.
- LENHOSSÉK, M. v. ('98), Untersuchungen über Spermatogenese. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 51.
- Mc GREGOR, J. H. ('99), The Spermatogenesis of *Amphiuma*. Journ. of Morphol., Suppl. to Vol. 15.
- MEVES, F. ('97), Ueber die Entwicklung der männlichen Geschlechtszellen von *Salamandra maculosa*. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 48.
- ('02), Ueber oligopyrene und apyrene Spermien und über ihre Entstehung, nach Beobacht. an *Paludina* und *Pygaer*. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 61.
- MONTGOMERY, JR. TH. H. ('01), A Study of Chromosomes of the Germ Cells of Metazoa. Trans. Amer. Phil. Soc., Vol. 20.

- MOORE, J. E. S. ('96), On the structural Changes in the reproductive Cells during the Spermatogenesis of the Elasmobranchs. Quart. Journ. Micr. Sc., Vol. 38.
- MURRAY, J. A. ('98), Contributions to a knowledge of the Nebenkern in the Spermatogenesis of Pulmonata-Helix and Arion. Zool. Jahrb., Bd. 11, Abt. f. Morph.
- PROWAZEK, S. ('02), Zur Vierergruppenbildung bei der Spermatogenese. Zool. Anz., Bd. 25.
- SABASCHNIKOFF, M. ('97), Beiträge zur Kenntnis der Chromatinreduktion in der Ovogenese von Ascaris meg. biv. Bull. Soc. Imp. Nat. Mosc., T. 1.
- SCHOENFELD, H. ('01), La spermatogenèse chez le taureau et chez les mammifères en général. Arch. de Biologie, T. 18.
- SCHREINER, K. E. ('04), Ueber das Generationsorgan von Myxine glutinosa (L.). Biolog. Centralbl., Bd. 24.
- SINÉTY, R. DE ('01), Cinèses spermatocytiques et chromosome spéciale chez les Orthoptères. Compt. Rend. hebdomad. d. séances de l'Acad. d. sci. T. 123.
- , Recherches sur la biologie et l'anatomie des Phasmes. La Cellule, T. 21, Fasc. 1.
- SUTTON, W. S.¹⁾ ('02), On the Morphology of the Chromosome Group in Brachystola magna. Biol. Bull., Vol. 4.
- WINIWARTER, H. v. ('01), Recherches sur l'ovogenèse et l'organogenèse de l'ovaire des Mammifères (lapin et homme). Arch. de Biologie, T. 17.

Nachschrift.

Gleichzeitig mit der Korrektur dieses Aufsatzes sind die zwei letzten Arbeiten von MONTGOMERY, JR. (The Heterotypic Maturation Mitosis in Amphibia and its General Significance. Biol. Bull., Vol. 4, und Some Observations and Considerations upon the Maturation Phenomena of the Germ Cells. Biol. Bull., Vol. 6) durch das liebenswürdige Entgegenkommen des Verfassers uns in die Hände gekommen. Zu unserer Freude erfahren wir aus diesen Arbeiten, daß MONTGOMERY durch seine Untersuchungen über die Spermiogenese von Plethodon und Desmognatus zu der gleichen Auffassung betreffs der Natur der Reifungsteilungen bei den Amphibien geführt ist, die wir, ohne seine Arbeiten zu kennen, oben ausgesprochen haben.

1) Uns nicht zugänglich. Nach BOVERI ('04) zitiert.

Nachdruck verboten.

Zur Frage der Existenzberechtigung der sogenannten Bogenfurchen des embryonalen menschlichen Gehirnes, nebst einigen weiteren Bemerkungen zur Entwicklung des Balkens und der Capsula interna.

Von Dr. KURT GOLDSTEIN.

Mit 1 Tafel und 10 Abbildungen im Text.

Vor kurzem hat WILHELM HIS in einer größeren Monographie¹⁾ die Ergebnisse seiner zahlreichen früheren Arbeiten über die Entwicklung des menschlichen Gehirnes in den ersten Monaten zusammengefaßt und viele Einzelheiten an der Hand eines großen neuen Materials nochmals geprüft. HIS hebt in den einleitenden Worten seiner Monographie selbst hervor, daß er die gesamte Hirnliteratur nur ungenügend habe benutzen können und sich im wesentlichen auf die durch Erforschung seines eigenen Materials gewonnenen Befunde gestützt habe.

Eine solche Art der Darstellung läßt sich vielleicht rechtfertigen, solange die eigenen Ergebnisse nicht in direktem Gegensatze zu denen anderer Autoren stehen. Ist dies aber der Fall, so scheint mir, wenn anders dem Fortschritte unseres Wissens gedient sein soll, ein Eingehen auf die Befunde der Gegner durchaus notwendig, zumal dann, wenn es sich wie im vorliegenden Falle um Differenzen handelt, die wahrscheinlich zum größten Teile durch den jeweiligen Erhaltungszustand des zur Untersuchung gelangten Materials bedingt sind. Da nun HIS in seiner Monographie für gewisse Entwicklungsvorgänge am menschlichen Gehirn wiederum Anschauungen vertritt, welche ich selbst in einer kürzlich erschienenen Arbeit²⁾ auf Grund eines in jeder Beziehung tadellosen Untersuchungsmaterials als unhaltbar darzustellen versucht habe, so möchte ich in folgendem einerseits zur persönlichen

1) W. HIS, Die Entwicklung des menschlichen Gehirnes während der ersten Monate. Untersuchungsergebnisse, Leipzig, Hirzel, 1904.

2) K. GOLDSTEIN, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des menschlichen Gehirnes. I. Die erste Entwicklung der großen Hirnkommissuren und die „Verwachsung“ von Thalamus und Striatum. Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abt., 1903.

Rechtfertigung, andererseits zur weiteren Klärung des Sachverhaltes auf einige Punkte der Hisschen Monographie näher eingehen, wobei ich mich auf dasjenige, was mit meinen eigenen Untersuchungen im Widerspruch steht, beschränken werde.

Hierbei kommen zwei Hauptpunkte in Betracht:

1) Ich hatte auf Grund meiner eigenen Beobachtungen mit HOCHSTETTER und RETZIUS behauptet, daß das menschliche Großhirn noch im 4. Monat absolut furchenlos ist, wogegen His wiederum die bekannten „Bogenfurchen“ als normale Bildungen hinstellt.

2) Ich hatte ferner den Satz aufgestellt, daß Verwachsung von ursprünglich getrennten oberflächlichen Hirnpartien ebensowenig stattfindet wie ein Durchwachsen der Hirnwand durch Fasern, eine Annahme, welche His als völlig unhaltbar (p. 67) bezeichnet.

His beschreibt schon bei menschlichen Embryonen des 3. Monats die Bogenfurchen als echte Furchen. Hierzu ist von vornherein zu bemerken, daß ein negativer Befund eigentlich viel beweisender ist als ein positiver, vorausgesetzt natürlich, daß es sich um ein völlig normal entwickeltes Gehirn handelt. Nachdem HOCHSTETTER¹⁾, RETZIUS²⁾, ich (l. c.) und jüngst auch MALL³⁾ bei menschlichen Embryonen des 3., 4. und 5. Monats noch absolut falten- und furchenlose Gehirne beobachten konnten, dürfte hiermit eigentlich die Sachlage schon entschieden sein. Nichtsdestoweniger dürfte es zur völligen Klärung der Angelegenheit hier am Platze sein, noch auf gewisse Einzelheiten einzugehen, wobei ich mich allerdings im wesentlichen auf meine eigenen in der erwähnten Arbeit niedergelegten Beobachtungen beschränken werde, die (abgesehen von dem MALLSchen, von dem keine näheren Detailschilderungen vorliegen) von dem ältesten der bisher beschriebenen faltenlosen Gehirnen stammen. Die Beobachtungen der übrigen Autoren stimmen damit im wesentlichen überein. Gleichzeitig seien jedoch zur weiteren Stütze meiner an obigem Material gewonnenen Anschauung einige weitere Befunde an dieser Stelle angeführt, die ich inzwischen an einem jüngeren menschlichen Embryo (von 4,6 cm St.-Sch.-Länge) erheben konnte, dessen Gehirn zwar nicht ganz so tadelloß fixiert war, wie das letztthin (l. c.) von mir beschriebene, aber dennoch zur weiteren Klärung der uns hier interessierenden Fragen durchaus geeignet ist.

1) F. HOCHSTETTER, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Gehirnes. Bibliotheca medica, Abt. A, 1898.

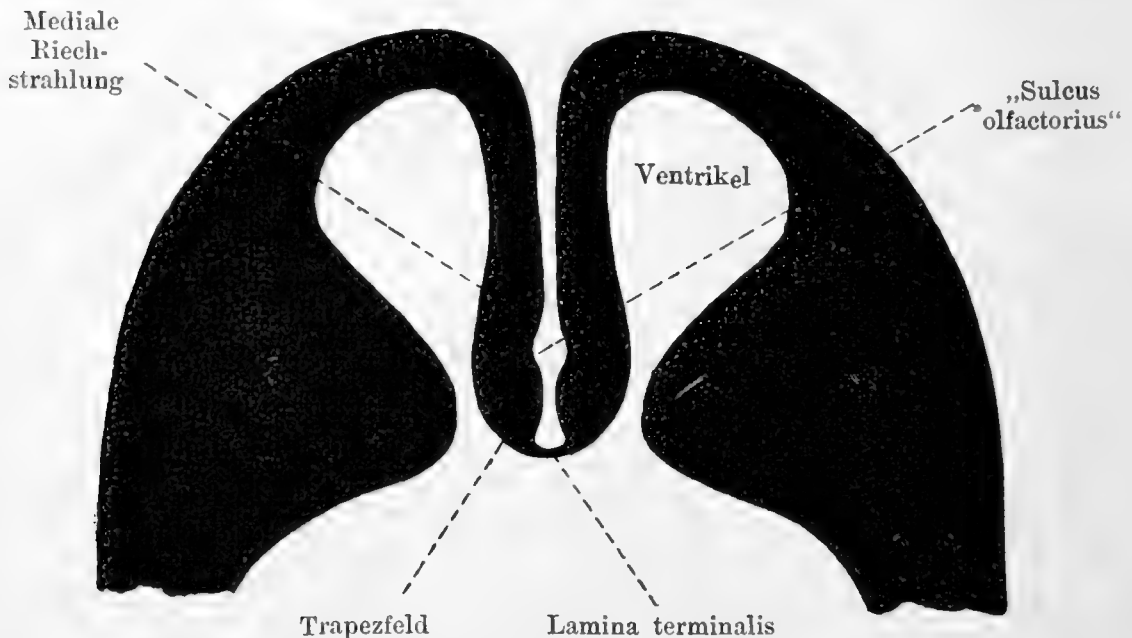
2) G. RETZIUS, Zur Frage von den sogenannten transitorischen Furchen des Menschenhirns. Anat. Anz., Bd. 19, 1901.

3) F. G. MALL, The transitory or artificial fissures of the human cerebrum. American Journ. of Anatomy, Vol. 2, 1903.

Die Präparate gehören der Sammlung des Breslauer Embryologischen Institutes, die mir Herr Professor SCHAPER freundlichst zur Verfügung gestellt hat. Hierfür wie für sein Interesse an diesen Ausführungen spreche ich ihm auch an dieser Stelle meinen herzlichen Dank aus.

Betrachten wir zunächst die sogenannte Fissura prima, die vordere Bogenfurche (His). Ich habe in meiner Arbeit die Echtheit der vorderen Bogenfurche, die His und andere Autoren als tief einschneidenden Spalt beschrieben haben, geleugnet und mich dabei im wesentlichen auf die Betrachtung der ausgezeichnet erhaltenen oberflächlichen Reliefverhältnisse des uns vorliegenden Gehirnes, sowie auf unsere Beobachtungen an Frontalschnitten und dem daraus gewonnenen Modell gestützt. Es zeigt allerdings unser Präparat sowohl als auch die Photographie der medialen Ansicht unseres Gehirnes (Fig. 2, Taf. I) an der Stelle, wo die vordere Bogenfurche zu suchen wäre, schon deutlich eine wohlbegrenzte Rinne, die von der Olfactoriusinsertion etwa senkrecht nach oben steigt und die His als das Äquivalent seiner vorderen Bogenfurche betrachtet. Ich habe aber schon seinerzeit darauf aufmerksam gemacht, daß es sich hierbei keineswegs um eine Furche im Sinne der Autoren, d. h. eine durch Faltung der Wand entstandene Einbuchtung, sondern nur um äußere Reliefverhältnisse handelt, und hatte dargelegt, daß diese Rinne nur dadurch zu stande kommt, daß das äußere Niveau der Hemisphärenwand davor und dahinter infolge partieller Verdickungen der Wand über das Niveau des dazwischenliegenden Gebietes emporgehoben wird. Vorn ist es die mediale Riechstrahlung, hinten die zahlreichen Fasersysteme, die sich im Gebiet des Trapezfeldes entwickeln, die zu diesen Verdickungen der Hemisphärenwand führen. Leider fehlen mir zu einer klaren objektiven Demonstration dieser Verhältnisse, zu deren Kenntnis ich durch ein genaues Studium der Frontalserie wie Betrachtung des danach angefertigten Wachsmodells gelangt war, die geeigneten Schnitte, nämlich Horizontal- oder Schrägschnitte, welche dadurch, daß sie quer zu der Verlaufsrichtung der Rinne liegen, besonders geeignet sind, die Beschaffenheit der letzteren im Bilde klarzustellen. An solchen Schnitten hat auch His seine vordere Bogenfurche beschrieben. Ich habe deshalb zur Kontrolle nochmals mit aller Sorgfalt ein kleineres Modell (in 3facher Vergrößerung) dieser Hirngegend nach der mir zur Verfügung stehenden Frontalschnittserie angefertigt, das mir ermöglichte, wenigstens ein Rekonstruktionsbild eines geeigneten Horizontalschnittes zu erhalten. Einen solchen etwas unterhalb der Höhe der Commissura anterior ziemlich senkrecht durch die erwähnte Rinne verlaufenden Schnitt stellt Textfigur 1 in etwas schematisierter Form dar. Diese zeigt zunächst,

daß an unserem Gehirn von einer tiefen, spitz zulaufenden Furche, wie sie die Bilder von His (l. c. Fig. 41—43 u. 49) als Querschnitte durch die Fissura prima aufweisen, nichts zu sehen ist, daß vielmehr die mediale Hemisphärenwand an der betreffenden Stelle nur oberflächlich eine leichte rinnenartige Einsenkung aufweist. Sie zeigt ferner, daß auch die diese Rinne vorn und hinten begrenzenden Vorwölbungen

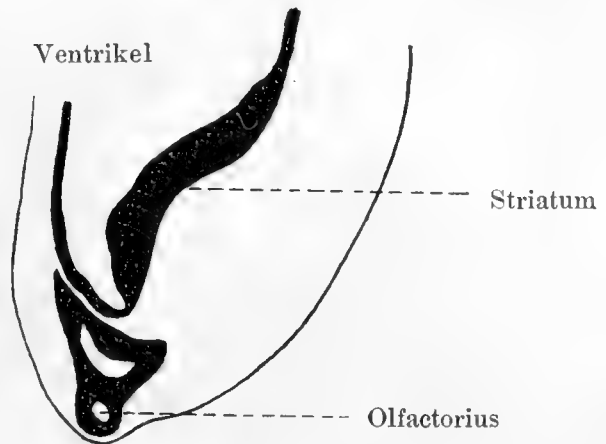


Textfigur 1. Horizontalschnitt durch den vorderen Hemisphärenabschnitt des Gehirns eines menschlichen Embryos von 10,5 cm St.-Sch.-Länge. (Rekonstruktionsbild.)

keineswegs durch Faltung der Wand, sondern durch umschriebene Verdickung der letzteren und dadurch bedingte Erhebung des äußeren Konturs zu stande kommen. Es geht dies unzweideutig daraus hervor, daß der dem Ventrikel zugekehrte Kontur der Hemisphärenwand keine entsprechende Vorwölbung aufweist.

In ihrem unteren Teile zeigt die Rinne (Fig. 2, Taf. I) eine beträchtliche Verbreiterung und Vertiefung, die aber ebenfalls nicht der Ausdruck einer Einfaltung, sondern auch nur durch äußere Niveaudifferenzen bedingt ist. Diese etwa dreiseitige Grube kommt dadurch zu stande, daß der Olfactorius, der hier mit dem Gehirn sich verbindet, nicht in der Ebene der Medialfläche des letzteren, sondern etwas lateral davon von unten an das Gehirn herantritt und sich als etwa pyramidenförmiger Vorsprung der basalen Hirnpartie ansetzt. Dadurch verläuft die mediale Hemisphärenwand (Textfig. 2) in diesem untersten Abschnitt nicht mehr in derselben fast vertikalen Ebene wie oben, sondern lateralwärts abgeschrägt. Diese Abschrägung erscheint bei der Betrachtung der medialen Ansicht des Gehirnes als Vertiefung

und kann leicht eine Einfaltung vortäuschen. Im übrigen erscheint dieses Gebiet auf der Photographie wesentlich tiefer, als es in Wirklichkeit der Fall ist, wie besonders die Reliefverhältnisse der Modelle mir gezeigt haben. So viel dürfte jedenfalls sicher sein, daß von einer Furchenbildung in dem Sinne, in welchem die Hirnanatomen die sogenannten Totalfurchen des Hirnes (und zu diesen ist die Bogenfurche stets gerechnet worden) bislang aufgefaßt haben, nämlich einer Furche, die durch totale Faltung der Hemisphärenwand zu stande kommt, so daß der Einstülpung der Außenfläche eine Vorwölbung der Innenfläche ent-



Textfigur 2. Frontalschnitt durch den vorderen Hemisphärenteil des Gehirns eines menschlichen Embryos von 10,5 cm St.-Sch.-Länge in der Gegend der Olfactoriusinsertion.

spricht, nicht die Rede sein kann. Dies und nur so viel hatte ich behauptet. Ich halte mich auch heute noch zu der Behauptung berechtigt, daß eine eigentliche „Fissura“ prima bis zur Zeit des 4. Embryonalmonats nicht existiert. Will man, wie mir wünschenswert scheint, die Bezeichnung „Fissura“ im obigen Sinne für die Gehirnnomenklatur beibehalten, so darf sie auf das vorliegende Gebilde jedenfalls keine Anwendung finden; wir könnten dasselbe vielleicht als „Sulcus olfactorius“ oder „Fovea olfactoria“ bezeichnen.

Die Annahme der Echtheit der mittleren und hinteren Bogenfurchen (His) wird sowohl durch die Medialansicht meines Gehirnes von 10,5 cm St.-Sch. (Fig. 2, Taf. I), sowie die in meiner Arbeit veröffentlichten Frontalschnitte (l. c. Fig. 9—12, 13, 14 u. 18) durch dieses Gehirn so eindringlich widerlegt, daß es mir unverständlich erscheint, wie His diese Bilder einfach ignorieren und an der Echtheit der von ihm beschriebenen Furchen festhalten konnte. Hier, wo es sich um die dünnsten Partien der medialen Hemisphärenwand, die so leicht eine postmortale Veränderung erleiden, handelt, tritt am deutlichsten hervor, wie wenig tadellos die Hisschen Gehirne sind. Man vergleiche nur die hochaufergerichtete, nirgends Krümmungen oder gar Faltungen zeigende Wand unseres Gehirnes mit den unregelmäßig gewellten, oft gebrochenen Konturen der Hisschen (z. B. Fig. 11 u. 12 meiner Arbeit mit Fig. 59—61 oder gar Fig. 90 von His, welche letztere einem Gehirn entstammt, das in der Entwicklung etwa dem

von mir veröffentlichten entspricht). Zur Ermöglichung eines besseren Vergleiches stelle ich in den Textfiguren 3, 4 und 5 genaue Umrißzeichnungen der Schnitte durch eines der Hisschen (Fig. 60 = Textfig. 3) solchen durch unser älteres (Textfig. 4) und unser jüngeres (Textfigur 5) Gehirn gegenüber.

Bemerkenswert ist ferner, daß die meisten Embryonen von His im Verhältnis zu der Entwicklung des Gehirnes (z. B. der Dicke der Hemisphärenwand) zu geringe Maße aufweisen, so daß z. B. das Gehirn des Fetus Cc, der 8,3 cm St.-Sch.-Länge gehabt hat, in seiner

Entwicklung vielleicht schon etwas weiter ist als unser Gehirn, das einem Embryo von 10,5 cm St.-Sch.-Länge entstammt (cf. Fig. 90 von His mit Fig. 9 u. 10 unserer Arbeit). Es ist dies ein Moment, das sehr für eine Gesamtschrumpfung des ganzen Embryos, also auch des

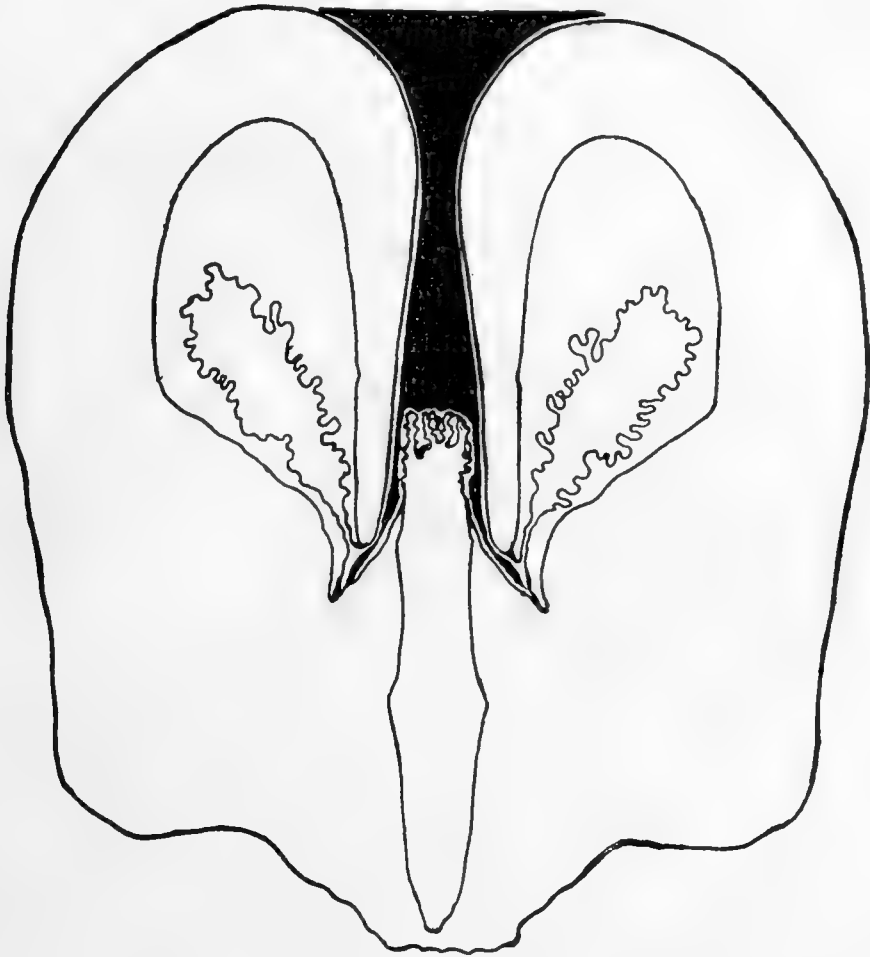


Textfigur 3. Umrißzeichnung nach His (l. c. Fig. 60). Querschnitt durch das Vorderhirn von Fetus Ma (S.-Sl. 56 mm). Sichel schwarz ausgefüllt.

Gehirnes spricht. Für letzteres ist eine solche an der Fig. 90 beim ersten Blicke klar. His gibt (p. 130) allerdings auch zu, daß dieses Gehirn „nicht ganz tadellos konserviert ist“. Die Bogenfurche, die es zeigt, ist wohl ohne weiteres als Kunstprodukt anzusehen.

Wie steht es nun mit den übrigen Gehirnen, die His in Schnitten zur Demonstration der erwähnten Furchen abbildet? Er verweist selbst auf Fig. 41—43 und 49 (l. c.). Ist es berechtigt, ein Gehirn, wie das in diesen Figuren dargestellte (Embryo Oe), welches deutlich die schlechte Konservierung dadurch anzeigt, daß nicht nur die mediale Hemisphärenwand verbogen und teilweise gebrochen ist, sondern daß sich das gleiche Verhalten auch an der normalerweise ganz glatt verlaufenden lateralen Hemisphärenwand findet (cf. Fig. 42), zur Demonstration einer Furche zu verwenden? Und doch soll dieses Gehirn nach His „sehr wohl erhalten sein“ (p. 91). Ähnlich verhält es sich auch mit den Gehirnen der Embryonen Stg und Ma (Fig. 60). Embryo Cc (Fig. 86, 90) kommt, wie schon oben erwähnt, gar nicht in Frage. Die Falten- und Furchenbildung des Gehirnes vom Fetus

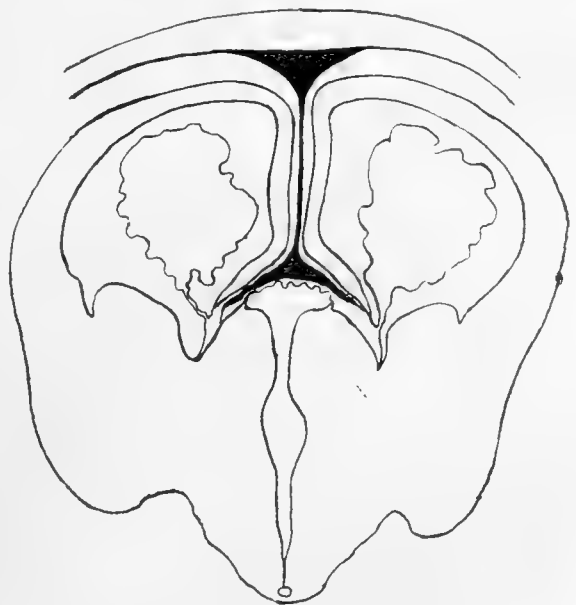
Cr (Fig. 61) dürfte sich am besten dadurch als Kunstprodukt erweisen, daß man dieses Bild den Zeichnungen unseres jüngeren Embryos, der



Textfigur 4. Umrißzeichnung nach einem Querschnitt durch das Gehirn eines menschlichen Embryos von 10,5 cm St.-Sch.-Länge. Sichel schwarz ausgefüllt.

nur ca. 1 cm St.-Sch.-Länge weniger maß, gegenüberstellt (Textfig. 5).

Aehnlich wie mit der mittleren Bogenfurche steht es mit der hinteren, der Fissura hippocampi. Von den Hisschen Abbildungen zeigt sie in der uns interessierenden Entwicklungsperiode nur Fig. 86. Hiermit vergleiche man Fig. 12



Textfigur 5. Umrißzeichnung nach einem Querschnitt durch ein menschliches Gehirn von 4,6 mm St.-Sch.-Länge. Sichel schwarz ausgefüllt.

und 16 unserer Arbeit, welche letztere die Ammonshorngegend bei stärkerer Vergrößerung darstellt. Von der tiefen bei His gezeichneten Furche ist nichts zu sehen; der äußere Kontur beschreibt nur eine bogenförmige Linie, so daß eine leichte Einbuchtung zu stande kommt, die im wesentlichen dadurch bedingt ist, daß die verdickte Rindenpartie das über derselben liegende Niveau der Hemisphärenwand erhöht (cf. l. c. p. 53). Das Gebiet, das der Furche bei His entspricht, ist von einer besonders dicken, weißen Randschicht ausgefüllt (cf. l. c. Fig. 16). Das Schema, das His (Fig. 85) zur Demonstration der Hippocampusbildung gibt, ist deshalb jedenfalls bis zu der Zeit, um die es sich für uns jetzt handelt, nicht zutreffend. Die Hippocampusbildung kommt bis zu dieser Zeit (4. Embryonalmonat) nicht durch Verbiegung und Faltung der Wand, sondern durch Einrollung der Rindenschicht allein zu stande, wie es Textfig. 7 darstellt, die genau meiner Fig. 16 nachgezeichnet ist, und die ich dem Hisschen Schema, das ich ebenfalls wiedergebe (Textfig. 6), gegenüberstelle.

Schließlich möchte ich noch kurz auf die von His beschriebene sogenannte accessorische Bogenfurche eingehen. Eine solche ist an unserem älteren Gehirne ebenfalls nicht vorhanden. Sie müßte etwa an der Stelle der bogenförmig verlaufenden verdünnten Partie der medialen Hemisphärenwand liegen, die ich seiner Zeit (l. c. p. 62) beschrieben habe. An der Medialansicht unseres Gehirnes (Taf. I, Fig. 2) er-

scheint diese Partie in Form eines etwas dunkleren bogenförmigen Streifen, als Ausdruck eines ganz geringen Niveauunterschiedes gegenüber der Umgebung, besonders aber einer Veränderung in

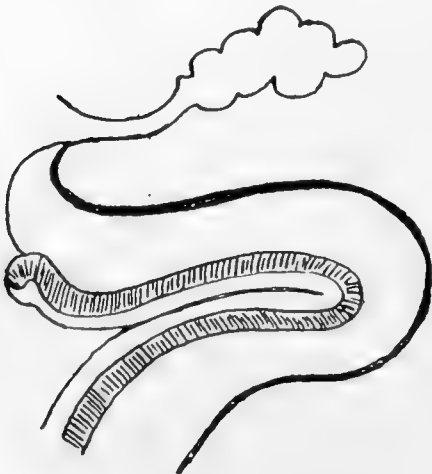


Fig. 6.



Fig. 7.

Textfigur 6. Umrißzeichnung nach His (l. c. Fig. 85). Schema der Hippocampusbildung.

Textfigur 7. Schema der Hippocampusbildung nach einem Querschnitt durch das Gehirn unseres menschlichen Embryos von 10,5 cm St.-Sch.-Länge.

der Schichtung der Wand, wie es die Querschnitte deutlich zeigen (l. c. p. 46). Bei Fig. 9 meiner Arbeit könnte es scheinen, als wenn sich doch eine Rinne an dieser Stelle befände. Doch beruht dies auf einer mangelhaften Reproduktion der Photographie (ungenau Abdeckung des Hintergrundes), was Fig. 18, die dieselbe Stelle bei stärkerer Vergrößerung darstellt, und die davon nichts zeigt, beweist. Um den Unterschied zwischen dem erwähnten dunklen Streifen und der einschneidenden Furche bei His zu erkennen, vergleiche man Fig. 54 (p. 83) von His mit unserer Tafelfigur 2. Für die Beweiskräftigkeit der Querschnitte, die diese Furche zeigen, gilt, da es sich um dieselben Gehirne handelt, das schon bei den übrigen Furchen Gesagte. Warum es besonders an dieser Stelle leicht zu einer Furchenbildung kommen kann, habe ich schon in meiner früheren Publikation (p. 32 ff.) im Anschluß an HOCHSTETTER auseinandergesetzt. Nicht nur besteht bei uns keine Vorwölbung der Wand nach dem Ventrikel zu (wie sie z. B. His' Figg. 59 u. 60 und besonders 61 zeigen), sondern es befindet sich sogar an dieser Stelle an der Ventrikelfläche eine scharf umschriebene, ziemlich tiefe, rinnenartige Einsenkung (cf. l. c. Fig. 9 u. 18 und Textfig. 4 dies. Artikels).

Vorn vor dem Balken zeigt unser jüngerer Embryo (4,6 cm St.-Sch.-Länge) ebenfalls einen leicht gewellten Verlauf der Hemisphärenwand (ähnlich His' Fig. 56) und eine entsprechende ovale Form des Sichelquerschnittes. Inwieweit auch hier postmortale Veränderungen vorliegen, vermag ich nicht zu entscheiden. Jedenfalls müßte sich diese Wölbung der Wand späterhin ziemlich ausgleichen; denn bei unserem älteren Embryo ist sie kaum noch angedeutet. Ueberhaupt handelt es sich hierbei um eine ausgebreitete Gesamtwölbung der Wand, nicht um eine Furchung. Von Faltungen, wie sie Figg. 59, 60 und besonders 61 von His zeigen, ist auch bei unserem jüngeren Gehirn nichts vorhanden. Uebrigens erweisen sich diese auch bei His als sicher postmortale Bildungen dadurch, daß keine Verdickungen der Sichel in sie hineingehen.

Nach dieser vergleichenden Betrachtung dürfte wohl sicher sein, daß die schematische Darstellung, die His in Fig. 52 vom Limbus der Hemisphäre im Bereiche der Zona arcuata gibt, der Berechtigung entbehrt. Obgleich hier die Furchen schon wesentlich abgeflachter dargestellt sind, als sie auf den Querschnitten durch die Gehirne selbst erscheinen, so wird die Gegenüberstellung der Hisschen Fig. 52, die ich beistehend (Textfig. 8) in schematischer Wiedergabe reproduziert habe, mit einer genau nach dem Präparat meiner Fig. 11 (l. c.) nachgezeichneten Darstellung dieser Gegend (Textfig. 9) zeigen, daß auch von diesen flachen Furchen nicht die Rede sein kann. Die mediale

Hemisphärenwand verläuft nicht mehrfach gewellt, sondern fast gradlinig von oben nach unten und weist nirgends eine vorspringende Falte auf, die der Trennungsfalte zwischen eigentlicher und accessorischer Bogenfurche entspräche.

Allerdings stellt sich bei unserem jüngeren Gehirn die mediale Hemisphärenwand nicht ganz so gradlinig dar wie bei dem älteren, wie es die einem Schnitte desselben genau nachgezeichnete Textfig. 10 zeigt. Doch finden sich auch hier keineswegs so starke Wellen wie bei Hrs (siehe Textfig. 8). Vielleicht handelt es sich auch hier

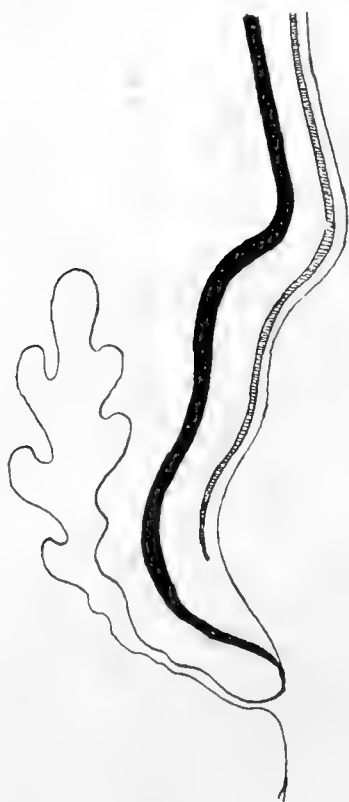


Fig. 8.

Textfigur 8. Limbus der Hemisphäre im Bereiche der Zona arcuata beim Fetus des 3. Monates nach Hrs (l. c. Fig. 52).

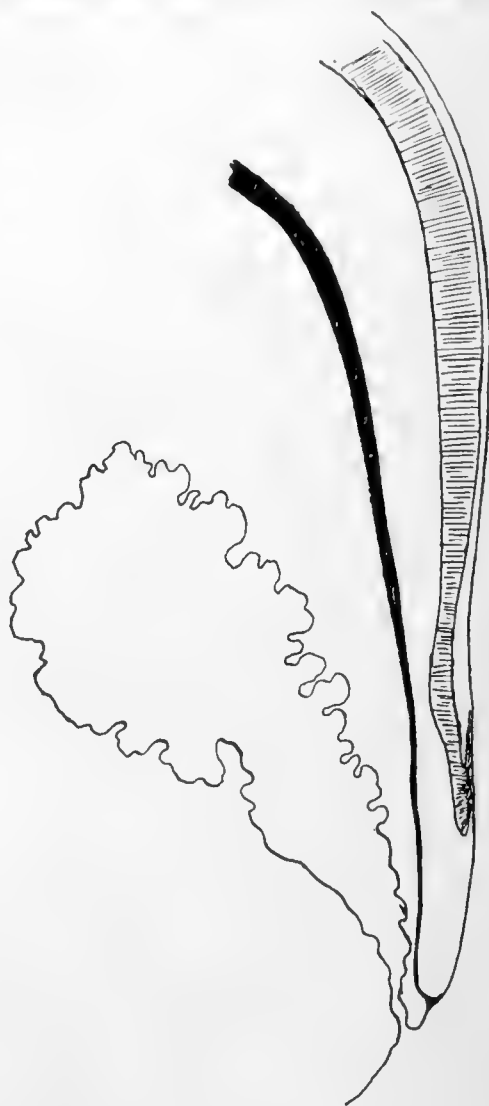
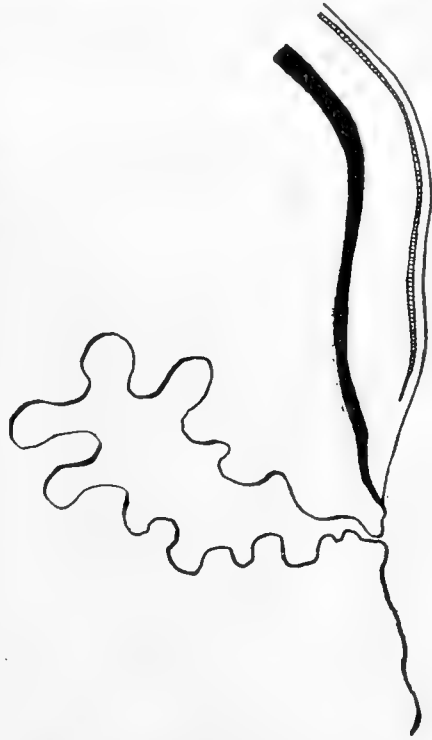


Fig. 9.

Textfigur 9. Limbus der Hemisphäre bei unserem Embryo von 10,5 cm St.-Sch.-Länge.

um postmortale Veränderungen, die nach der Gesamtbeschaffenheit dieses Gehirns nicht ganz auszuschließen sind. Sollte sich aber auch an sonst ganz tadellosen Gehirnen dieses Alters einmal ein solcher Verlauf der medialen Hemisphärenwand herausstellen, so müßte man notwendigerweise annehmen, daß die Hemisphärenwand im Laufe des 3. und 4. Monates wiederum eine Streckung erfährt.

Hrs führt als Hauptbeweisgrund für die Echtheit seiner Furchen die denselben entsprechende Form der Sichel an. Es ist aber doch nötig zu beachten, daß dieses Argument, wenn es auch im allgemeinen wohl verwertbar ist, doch gerade bei postmortal veränderten Gehirnen dadurch an Beweiskraft verliert, daß das noch sehr weiche Gewebe der Sichel ebenfalls Veränderungen erfährt und daß es besonders, da es der Hirnwand ziemlich fest anhaftet, leicht in die sich ausbildenden Furchen hineingezogen oder hineingepreßt wird und dann natürlich ganz deren Form annimmt. Namentlich kann sich das ereignen, wenn die Sichel von ihrem oberen Ansatz losgerissen ist. So sieht man bei Fig. 90 (Hrs), wie die Sichel dadurch, daß sie von der Schädeldecke losgerissen und gewissermaßen zusammengefallen ist, eine zweifellos künstliche Verbreiterung erfahren hat. Die seitlichen Partien, die der Hirnwand anhaften, sind bei der Schrumpfung derselben gefolgt und dadurch spitz



Textfigur 10. Limbus der Hemisphäre bei einem Embryo von 4,6 cm St.-Sch.-Länge.

ausgezogen worden. Auch sonst zeigen die Hisschen Gehirne, daß sicher postmortalen Verbiegungen der Hirnwand Verbreiterungen des Piagewebes entsprechen, die in die künstlichen Furchen hineingehen. So ist in Fig. 49 der obere Teil der lateralen Wand der rechten Hemisphäre ventrikelwärts eingeknickt, und an derselben Stelle ist eine Verbreiterung des Piagewebes zu sehen, das in die künstliche Lücke hineingeht.

Fassen wir unsere bisherigen Ergebnisse zusammen, so kommen wir zu dem Resultat, daß wir auf Grund des vorliegenden Materials nicht berechtigt sind, bei menschlichen Embryonen von $3\frac{1}{2}$ —4 Monaten schon von einer Existenz von „Bogenfurchen“ zu sprechen, sondern daß die Großhirnhemisphären des $3\frac{1}{4}$ —4-monatlichen menschlichen Embryo noch absolut faltenlos sind, wie wir es in unserer früheren Publikation behauptet haben. Ueber eine spätere Zeit habe ich dort nichts ausgesagt, da mir bislang alle persönlichen Erfahrungen darüber fehlen, sondern habe es vielmehr als Desiderat hingestellt, durch weitere Untersuchungen festzustellen, wann und wie die Furchen

später entstehen (l. c. p. 56). Inzwischen scheint nach MALLS Beobachtungen erwiesen zu sein, daß auch bei menschlichen Embryonen des 5. Monates (15 cm St.-Sch.-Länge) die ganze (mediale und laterale) Hemisphärenoberfläche noch vollständig glatt ist.

Den zweiten von mir vorerwähnten (cf. p. 580) Punkt hat HIS (l. c. p. 67) als „völlig unhaltbar und im Widerspruch mit den positiven Befunden bezeichnet“. Ich hatte ein Vorkommen von Verwachsungen von ursprünglich getrennten oberflächlichen Hirnpartien geleugnet, weil zwei wesentliche in dieser Embryonalperiode in Betracht kommende Entwicklungsvorgänge, die Entstehung der inneren Kapsel und des Balkens, die bisher meist durch derartige Verwachsungsprozesse erklärt wurden, nach meinen Erfahrungen ohne vorherige Verwachsung der zu verbindenden Hirnpartien vor sich gehen, und mir auch sonst keine eigentlichen Verwachsungen bekannt geworden sind. Ich hatte hierbei unter Verwachsung einen Vorgang verstanden, bei welchem zwei Substanzmassen in der Weise verschmelzen, daß dadurch nicht nur der trennende Zwischenraum zwischen ihnen verschwindet, sondern auch eine neue morphologische Gestaltung der Massen sich ausbildet und besonders in ihrer inneren Struktur neue Verbindungen von prinzipiell funktioneller Bedeutung zu stande kommen. So hatte ich bei meiner Inabredestellung von Verwachsungen besonders diejenigen im Auge, die, wie verschiedene Autoren annehmen, dem Auswachsen von Faserzügen vorangehen sollen, indem sie gleichsam eine Substanzbrücke darstellen, in welche die Fasern hineinwachsen.

Leider habe ich in meiner früheren Arbeit wohl versäumt, dies besonders zu betonen und meine Auffassung über diesen Vorgang dadurch gehörig zu begrenzen. Sonst hätte HIS nicht als besonderen Einwand gegen meine Anschauung die sogenannte Verwachsung der medialen Hemisphärenwand mit der lateralen Fläche des Thalamus anführen können. Ich glaubte allerdings durch meine Darlegung über die Commissura mollis mich gegen einen solchen Einwand reserviert zu haben. Hier wie dort handelt es sich um eine Verklebung mit mehr oder weniger vollständigem Zugrundegehen der epithelialen Oberflächenschicht. Bei beiden Vorgängen entsteht keine neue Verbindung, die die innere Struktur der partizipierenden Teile irgendwie umgestaltet. Im übrigen ist die Hemisphärenwand beim Embryo noch lange isoliert, nur leicht mit dem Thalamus verklebt zu erkennen, und auch beim Erwachsenen geht die Hemisphärenwand gar nicht vollkommen in ihrer Individualität verloren. Das dem Ventrikel zugekehrte Epithel derselben ist zeitlebens erhalten und durch eine bindegewebige Schicht (Reste des Plexusgewebes) vom Thalamusgewebe ge-

trennt. Der Thalamus hat hier allerdings seine Epitheldecke wohl als Folge der Obliteration des ursprünglichen Zwischenraumes zwischen ihm und der medialen Hemisphärenwand verloren; aber zwischen seiner eigentlichen Substanz und der erwähnten bindegewebigen Schicht liegt zeitlebens ein fester gefügter Streif von Glia, der sich von dem übrigen Gliagewebe des Thalamus deutlich abhebt (cf. WEIGERT, Normale menschliche Neuroglia, p. 119 u. Fig. 2, Taf. XII). Natürlich lassen sich die einzelnen Schichten mechanisch nicht trennen. Uebrigens bedarf diese Gegend noch einer genaueren Untersuchung, die die Umwandlung der medialen Hemisphärenwand im Laufe der Entwicklung wird darzutun haben, und die ich in Angriff zu nehmen gedenke.

Ein ganz ähnlicher Prozeß wie bei der Commissura mollis liegt auch bei der Verschmelzung der sogenannten Seitenwülste des Cerebellums vor, die SCHAPER¹⁾ am Kleinhirn der Teleostier beschrieben hat (p. 635 ff.). Auch hier handelt es sich lediglich um die oberflächliche Verschmelzung zweier mächtig auswachsender Gehirnmassen, die aufeinander stoßen, und auch hier ist diese Verbindung ohne wesentlichen Einfluß auf die weitere Entwicklung, wie die innere, funktionelle Ausgestaltung, namentlich auf die Ausbildung von Fasersystemen. Bei allen diesen Entwicklungsvorgängen ist die Verwachsung mehr oder weniger bedeutungslos für die Umgestaltung und den späteren Ausbau des Gehirnes. Eine ganz andere Bedeutung käme dagegen den Verwachsungen zu, welche nach der Meinung verschiedener Autoren der Ausbildung der inneren Kapsel und des Balkens vorhergehen sollen. Gerade mit diesen habe ich mich besonders beschäftigt und ihr Vorkommen auf Grund meiner Erfahrungen in Abrede stellen müssen.

Hier nochmals auf die Entwicklung der inneren Kapsel einzugehen, würde wegen der Kompliziertheit der dabei in Betracht kommenden Verhältnisse an dieser Stelle zu weit führen. Auch habe ich mich hier nicht gegen einen Widerspruch zu verteidigen. Es sei nur kurz erwähnt, daß hierbei eigenartige, durch das Wachstum von Thalamus und Striatum bedingte Verschiebungen vor sich gehen und durch das Einwachsen der Stabkranzfaserung vom Thalamus in die Hemisphären und umgekehrt eine mächtige Verbreiterung der ursprünglich dünnen Substanzbrücke, die sich zwischen dem Boden der Hemisphärenwand und dem Thalamus ausspannt, stattfindet. Wegen alles

1) A. SCHAPER, Die morphologische und histologische Entwicklung des Kleinhirns der Teleostier. Morph. Jahrb., 21. Bd.

Näheren verweise ich auf p. 36 ff. meiner Arbeit im Archiv für Anatomie und Physiologie. Von Verwachsungen zwischen Thalamus und Striatum ist in dem uns vorliegenden Entwicklungsstadium nichts zu sehen. Ob späterhin etwa Thalamus und Striatum in geringerer oder größerer Ausdehnung verkleben und eventuell auch organisch verschmelzen, vermag ich nicht zu entscheiden. Jedenfalls geht keine solche Verwachsung der Entwicklung der inneren Kapsel vorher und ist in keiner Weise für deren Ausbildung von Bedeutung. Die Stabkranzfasern wachsen nicht durch Substanzbrücken, die durch Verwachsung der Oberflächen entstanden, hindurch, sondern nehmen ihren Weg durch die primär vorhandene Verbindung von Thalamus und lateraler Hemisphärenwand am Boden des Gehirnes.

In ganz ähnlicher Weise kommt es nach meinen Erfahrungen zur Ausbildung des Balkens. Auch die Balkenfasern durchbrechen nicht die Hirnoberfläche und ziehen nicht durch Substanzbrücken hindurch, die durch Verwachsung der Hemisphärenwände im Gebiet der Trapezfelder und des sogenannten Randbogens zu stande kommen sollen, wie es HIS wiederum annimmt, sondern sie benutzen wie die Stabkranzfasern eine ursprünglich vorhandene Verbindung zwischen den beiden Hemisphären, nämlich die Lamina terminalis, um von einer Hemisphäre zur anderen zu gelangen. Ich habe das Balkenwachstum bis zum 4. Monat sowohl an Medianschnitten wie an Quer- und Längsschnitten studiert und kam dabei, ähnlich wie auch MARTIN und ELLIOT SMITH bei verschiedenen Tieren, zu dem Resultate, daß von einer der Balkenentwicklung vorhergehenden Verwachsung der Hemisphärenwände nicht die Rede sein kann, sondern daß der Balken innerhalb der Lamina term. entsteht, welche durch Zunahme der Balkenfasern ausgedehnt wird und auch späterhin den ganzen Balken in sich birgt. Ich war dann zu der Ueberzeugung gelangt, daß die genaueren Vorgänge bei der Balkenentwicklung höchst wahrscheinlich ähnlich verlaufen, wie es MINOT¹⁾ für die hintere und obere Kommissur beschreibt. MINOT hatte nämlich beobachtet, daß die Kommissurenbildung in der äußeren Schicht der betreffenden Ependyme (entsprechend dem Randschleier von HIS), die er Ectoglia nennt, vor sich geht, welche durch Zunahme der Fasern eine mächtige Verbreiterung erfährt. Ich konnte dies für die erwähnten Kommissuren bei den mir vorliegenden Gehirnen voll bestätigen. Legten hiernach schon Analogieschlüsse die Vermutung

1) C. S. MINOT, On the morphology of the pineal region based upon its development in Acanthias. American Journ. of Anat., Vol. 1, 1901.

nahe, daß es sich mit der Entwicklung der großen Balken-Kommisur ähnlich verhalte, so lieferten mir meine tatsächlichen Befunde eine weitere Stütze dafür.

Was zunächst eventuelle Verwachsungen betrifft, so konnte ich Zeichen hierfür weder an den Trapezfeldern noch an den Randbogen wahrnehmen; überall stellten sich die Hemisphärenwände auf Querschnitten (cf. Fig. 9—12 meiner Arbeit) scharf konturiert dar; an keiner Stelle war etwas von Auswüchsen der Wand oder Substanzbrücken, die bei Verwachsungsvorgängen doch zur Beobachtung kommen müssen, zu sehen. Auch weisen die Querschnitte von His nichts auf, was für eine Verwachsung spricht, und auch im Texte der Hisschen Monographie ist nirgends ein Beweis für diesen Vorgang angetreten. Nur an den Rekonstruktionsbildern der medialen Hemisphärenwand finden sich die sogenannten Verwachsungs- und Kontaktflächen (cf. Fig. 87, p. 131). Die Medialansicht unseres Gehirnes zeigt hiervon nichts (cf. Taf. I, Fig. 2). Man sieht hier sogar ganz deutlich, daß der gesamte Raum vor der Schlußplatte keinerlei Unebenheiten oder Vorsprünge aufweist. Nur direkt unterhalb des Balkens besitzt die Wand einige leistenförmige Vorsprünge, die, wie die Querschnitte und das Modell dartun, durch die Faserzüge des Fornix entstehen, die die Wand etwas emporheben. Ebenso unterscheidet sich die Hemisphärenoberfläche hinter dem Balken in nichts von der übrigen Wand. Doch diese Beobachtungen können täuschen; unzweideutig sind nur die Befunde an den Querschnitten, die, wie erwähnt, durchaus gegen eine der Balkenentwicklung vorhergehende Verwachsung der Hemisphärenwände sprechen. Daß es sich nach ZUCKERKANDL¹⁾ bei der Ratte anders verhalten soll und dort Verwachsungen tatsächlich vorkommen sollen, ist jedenfalls sehr bemerkenswert und bedarf weiterer Aufklärung, besagt aber natürlich nichts für die Verhältnisse beim Menschen. Die Entwicklungsvorgänge können bei verschiedenen Tieren ganz verschieden verlaufen.

Für die Entstehung der Balkenfasern in der Lamina terminalis habe ich dann noch eine Reihe von Gründen beigebracht. So ist die Balkenmasse weder auf den Schnitten noch der medialen Ansicht von der Lamina terminalis zu trennen, es ist keinerlei Zwischenraum zwischen beiden Gebieten zu finden, was sich eben dadurch erklärt, daß der Balken in der Schlußplatte liegt. Besonders deutlich wird es auf den Sagittalschnitten, daß die Balkenmasse als weiße Schicht der

1) E. ZUCKERKANDL, Zur Entwicklung des Balkens und des Gewölbes. Sitzungsber. der K. Akad. der Wiss. Wien, mathem.-naturwiss. Klasse, Bd. 110, 1901.

Zellenlage der Lamina nach außen aufsitzt, also in die Ektogliaschicht derselben zu liegen kommt. Auch andere an den Sagittalschnitten gemachte Beobachtungen sprechen für unsere Anschauung. Besonders war es die charakteristische Lagerung der *Art. cerebri anterior*, die dem Balken ebenso wie später von vornherein eng anliegt (l. c. p. 47), was dagegen sprach, daß Hirnpartien vor und über dem Balken verwachsen, und daß der Balken noch wesentliche Formveränderungen erleidet. Diese Arterie läge bei der Hisschen Annahme gerade im Verwachsungsgebiet, zwischen ihr und dem Balken ist kein Raum für eine Verwachsung der Hemisphärenwände (cf. l. c. Fig. 15), während man sich wohl vorstellen kann, daß die Arterie durch die sich allmählich hinter ihr ausdehnende Balkenmasse nach vorn gedrängt wird, in gleichem Maße, wie sie selbst sich durch Wachstum verlängert. Ebenso deutet die Anordnung der Gewebsmassen um den Balken, sowie der glatte, bogenförmige Kontur des Balkens selbst, darauf hin, daß die Vergrößerung des Balkens durch Einlagerung neuer Fasern zwischen die vorhandenen, durch Intussusception und Expansion, nicht durch einfache Anlagerung neuer Teile an die alten (Apposition) vor sich geht (cf. p. 46).

Entsprechend der Annahme eines intussusceptionellen Balkenwachstums hatte ich ferner den Satz aufgestellt, daß der Balken bereits in dem beschriebenen Stadium in seiner morphologischen Gesamtheit angelegt sei. Ich hatte mich dabei weniger auf die äußere Form, obgleich auch diese dafür sprach, als auf das Eindringen von Fasern aus allen Teilen des Großhirnes in die Anlage berufen. Nach His haben wir es aber zunächst nur mit dem Mittelgebiet des Balkenkörpers zu tun (p. 133 ff.). His schließt dies unter anderem aus der Beziehung der ersten Balkenanlage zu den Fornixsäulen, welche vor dem Balken liegen sollen, während sie späterhin dem hinteren Ende des Balkens zuziehen. Diese Beobachtung stimmt nicht mit unserem Befund überein. Wie Fig. 15 meiner Arbeit zeigt, liegen die Fornixfasern schon in unserem Stadium hinter der Balkenanlage und streben ihrem hinteren Pole zu. Seine vergleichenden Messungen zwischen der Lagerung des Balkens beim Embryo und beim Erwachsenen im Verhältnis zur gesamten Hemisphäre, welche ergeben, daß wir zunächst nur ein mittleres Gebiet des Balkens vor uns haben, stehen in keinerlei Widerspruch mit unserer Anschauung. Natürlich ist die zunächst vorhandene Balkenpartie, was ihre Lagerung betrifft, entsprechend einer etwa mittleren des späteren Balkens. Durch Dazwischenlagerung der neuen Fasern aus den nach vorn und besonders nach hinten mächtig auswachsenden Hemisphären wird dieses Gebiet nach vorn und besonders nach hinten

erweitert. Der sicherste Beweis, daß schon der ganze Balken vorhanden ist, ist doch der Zufluß von Fasern aus sämtlichen Teilen der Hemisphären in denselben, der, wie schon erwähnt, bei unserem Gehirn zu beobachten ist.

Aus der vorstehenden Erörterung dürfte wohl hervorgehen, daß unsere an so außerordentlich gut erhaltenem Untersuchungsmaterial gewonnenen Erfahrungen uns sehr wohl zu dem Schlusse berechtigten, daß die Entwicklung der Capsula interna und des Balkens beim Menschen nicht an eine vorherige Verwachsung der zu verbindenden, ursprünglich getrennten Hirnpartien gebunden ist, und daß, soweit überhaupt Verschmelzungen solcher mit diesem Vorgange Hand in Hand gehen, ihnen keinerlei für das Endprodukt wesentliche Bedeutung zukommt. Mit dieser Präzisierung dürfte aber auch unser früher aufgestellter, etwas allgemeiner gehaltener Satz (l. c. p. 41) völlig gerechtfertigt erscheinen, indem uns kein Entwicklungsvorgang am Gehirn bekannt ist, der hiermit in direktem Widerspruch stände. Die morphologische Umgestaltung, die bei Entwicklung der Fasersysteme sich ausbildet und deren Zustandekommen bisher meist durch Verwachsungsprozesse erklärt wurde, geht dieser Entwicklung überhaupt nicht voraus, sondern folgt ihr und ist im wesentlichen ein Produkt des aktiven Auswachsens von Fasersystemen, die ihren Weg durch die primär vorhandenen Verbindungen der Hirnteile nehmen, durch intussusceptionelles Wachstum sich vergrößern und Verschiebungen innerhalb der Gehirnmasse veranlassen.

Frankfurt a. M., März 1904.

Erklärung der Abbildungen auf Taf. I.

Fig. 1. Laterale Ansicht des Gehirnes eines menschlichen Embryos von 10,5 cm St.-Sch.-Länge. $\frac{5}{4}$ der natürlichen Größe. Länge der Hemisphären 31 mm.

Fig. 2. Mediale Ansicht der linken Hemisphäre desselben Gehirnes. $\frac{5}{4}$ der natürlichen Größe.

Nachdruck verboten.

Ueber ein wichtiges Stadium in der Entwicklung der menschlichen Milchdrüse.

Von Dr. H. EGGELING,
Privatdozent und Prosektor am anatom. Institut der Universität Jena.

Mit 1 Abbildung.

Während in den letzten Jahren unsere Kenntnisse von den allerersten Entwicklungsstadien der menschlichen Milchdrüse eine ausgedehnte Erweiterung erfahren haben, sind wir bezüglich der späteren

Entwicklungsvorgänge vorwiegend auf ältere Angaben angewiesen, wie auch die meist älteren Originalarbeiten entnommenen Abbildungen der gebräuchlichen Lehrbücher der Entwicklungsgeschichte zeigen (MINOT 1894, KOLLMANN 1898, HERTWIG 1898). Diese Darstellungen lassen den Hinweis auf einige Vorgänge vermissen, die sich bei dem Auswachsen der sekundären Epithelsprossen aus der primären Verdickung der Epidermis vollziehen und die für die Beurteilung der menschlichen Milchdrüse von größter Bedeutung sind.

Wir gehen aus von jenem Stadium, in welchem eine kolbige oder zapfenförmige Verdickung der Epidermis, die sich in das darunter liegende Bindegewebe erstreckt, die erste Anlage der gesamten Milchdrüse darstellt. Diese wird umgeben von einer kreisförmigen Zone, aus welcher die Areola mammae entsteht. Von dem Grunde der primären kolben- oder warzenförmigen Epithelverdickung wachsen sekundäre Sprossen aus, deren weiteres Schicksal und Verhalten uns hier beschäftigen soll. Alle Autoren schildern übereinstimmend diese sekundären Sprossen, die vom Grunde der primären Milchdrüsenanlage — der Mammartasche — divergierend ausstrahlen, als untereinander gleichartig und zeigen, wie dieselben zu den Ausführungsgängen der späteren Milchdrüse werden, aus deren weiterer Sprossung unter Verästelung das eigentliche drüsige Parenchym hervorgeht. Die Sprossen sind zunächst solide Zellstränge, deren Ende kolbig verdickt erscheint. Im weiteren Wachstum besetzen sie sich mit seitlichen Auswüchsen und nehmen statt des ursprünglich gestreckten in der Tiefe einen mehr geschlängelten Verlauf an. Später tritt innerhalb der soliden Zellmasse ein Lumen auf und zwar nach den meisten Angaben zuerst in der Tiefe und von da fortschreitend in den mehr oberflächlichen Partien bis zur Ausmündung auf der Höhe der Warze. Dabei bleiben jedoch die Endausläufer, von denen das weitere Wachstum ausgeht, zunächst noch solide. Die Begrenzung des Lumen der Milchgänge ist zunächst mehrschichtig, wobei die außenliegenden Epithelzellen mehr flach sind, die Innenzellen ein hohes Cylinderepithel darstellen (BENDA 1893, p. 96, 97). Gegen Ende des Fetallebens verlieren die zu äußerst gelegenen Kerne besonders im mittleren Teil der Schläuche die Merkmale einer Keimschicht, „sie zeigen sich erheblich ärmer an Chromatin als die inneren Zellkerne“ (BENDA). Letztere liegen zwar in mehreren Reihen, scheinen aber einer einfachen Schicht von Cylinderzellen anzugehören, in welchen die Kerne in verschiedener Höhe der Zelle gelegen sind. Bald nach der Geburt ist das Epithel deutlich zweischichtig (DE SINÉTY 1875, p. 296, BENDA 1893, KRAUSE 1902, p. 323). Nur in den oberflächlichsten Teilen der

Gänge, sowie in ihren Endausläufern bleibt das Epithel noch mehrschichtig. Die innerste Zellschicht ist gegen das Lumen scharf begrenzt nach der Darstellung von BENDA, mit welcher auch andere Autoren übereinstimmen (DE SINÉTY 1875, BARFURTH 1882 u. a.). Dementgegen steht die Angabe von KÖLLIKER (1854, p. 474) und O. SCHULTZE (1897, p. 340), welcher letzterer sich folgendermaßen ausspricht: „Der Gang der Entwicklung ist übrigens wie bei den Talgdrüsen und läßt sich namentlich bei Neugeborenen, bei denen die Milchdrüse in eine Periode lebhafter Entwicklung eintritt, leicht nachweisen, daß die Bildung der Höhlungen in den Drüsenanlagen mit der Bildung fetthaltiger Zellen im Innern derselben zusammenhängt. Diese Zellen samt etwas Flüssigkeit stellen die sogenannte ‚Milch der Neugeborenen‘ dar.“ Hier seien nur die beiden einander gegenüberstehenden Ansichten von der Kanalisierung der soliden Milchdrüsenanlagen erwähnt. Auf die umfangreiche Literatur über Bildung der Hexenmilch soll nicht eingegangen werden. In allen übrigen Punkten stimmen die Angaben der Autoren im wesentlichen überein (KÖLLIKER 1850, 1854, 1879, p. 799, LANGER 1852, p. 26, Taf. V, Fig. 1, HUSS 1873, p. 180 ff., BASCH 1893, p. 21 ff., MINOT 1894, p. 577, NAGEL 1896, p. 120, v. BRUNN 1897, p. 97, O. SCHULTZE 1897, p. 340, KOLLMANN 1898, p. 569, O. HERTWIG 1898, p. 515, RAUBITSCHKE 1904).

Die Abbildung eines senkrechten Schnittes durch die Milchdrüse eines neugeborenen Knaben, die REIN (1882) auf Taf. XXIX, Fig. 25 gibt, zeigt, wenn auch nicht in sehr anschaulicher Weise, daß in den äußeren Teil der Ausführungsgänge der Milchdrüse auch noch Talgdrüsen einmünden, worauf auch im Text seiner Abhandlung (p. 470) kurz hingewiesen ist. Ueber die Entstehung dieser Talgdrüsen und ihre genetischen Beziehungen zu der primären Epidermisverdickung, sowie den davon ausgehenden sekundären Sprossen, den Anlagen der Milchgänge, fehlen nähere Angaben. Das Vorkommen solcher Talgdrüsen beim Erwachsenen ist auch bereits von anderen Autoren erwähnt.

Schnitte durch die beiderseitigen Milchdrüsen eines 8 Monate alten menschlichen Fetus von männlichem Geschlecht zeigen mir nun, daß von dem Grunde der primären Epidermisverdickung nicht bloß, wie im allgemeinen angenommen wird, eine Art von sekundären Sprossen auswächst, sondern drei verschiedenartige Gebilde von hier aus zur Anlage kommen. Die Befunde sind auf der beigegebenen Figur, die aus 5 aufeinanderfolgenden Serienschnitten von 20 μ Dicke kombiniert ist, in einer Vergrößerung von 185:1 dargestellt.

Wir sehen eine ansehnliche Verdickung der Epidermis als primäre

Anlage der Milchdrüse in das unterliegende Bindegewebe sich ein-senkend. Dieselbe wird gebildet von einer untersten Reihe cylindrischer Zellen mit ovalen Kernen, deren Längsachse senkrecht auf der bindegewebigen Unterlage steht. Sie entsprechen der Keimschicht der Epidermis. Darauf folgen mehrere Reihen kleinerer polygonaler Zellen mit rundlichen Kernen und weiterhin eine breite Zone größerer, blasen-förmiger, ebenfalls polygonaler Zellen mit deutlichen Zellgrenzen und runden Kernen. Hier haben anscheinend die zur Verhornung führen-den Prozesse bereits eingesetzt, als deren Endergebnis wir auf der Oberfläche eine schmale Schicht verhornter, dünner, kernloser Plättchen vorfinden. Von dem Grunde dieser primären Milchdrüsenanlage nehmen drei verschiedene Gebilde ihren Ausgang, welche offenbar alle aus den cylindrischen Zellen der Keimschicht entstehen. Am ansehnlichsten ist ein schlanker Strang epithelialer Zellen, der sich, annähernd ge-streckt, weit in das Bindegewebe hinein ausdehnt. Dieser entspricht den bekannten Schilderungen der Anlagen der Milchgänge. Er erscheint aufgebaut aus lauter gleichartigen, im ganzen rundlichen oder polygonalen Zellen mit runden Kernen, ist an seinem oberen Teil, ebenso wie an seinem untersten, etwas verdickten Ende solid, im mittleren Abschnitt mit einem scharf begrenzten Lumen versehen, dessen Wandungen 2—3 Lagen rundlicher Zellen bilden, mit meist runden Kernen. Nur in der äußersten Zellschicht kommen da und dort reichlicher oder spärlicher ovale Kerne vor, deren Längsachse der Längsachse des Zellschlauches parallel verläuft. Gelegentlich findet sich im Lumen etwas feinkörniger Detritus oder auch einzelne Zellkerne. Nichts deutet aber an diesem, allerdings strengsten histologischen An-forderungen nicht genügenden, Präparat auf eine Entstehung des Lumen durch fettigen Zerfall zentral gelegener Zellen. Unmittelbar neben diesem ersten Sprossen geht von der primären Anlage ein zweiter wesentlich kürzerer aus. Dieser ist in seiner ganzen Länge solide. Er zeigt an seiner Peripherie eine einfache Schicht cylindrischer Zellen mit senkrecht auf der Unterlage stehenden ovalen Kernen, in völliger Uebereinstimmung mit der Keimschicht der Epidermis. Im Innern dieses zapfenartigen Gebildes liegen rundliche oder polygonale Zellen mit runden Kernen. Das Ende des zweiten Sprossen zeigt eine leichte Vertiefung, unterhalb welcher eine etwas dichtere Ansammlung von Bindegewebskernen auffällt. Der dritte Sproß endlich erscheint viel-mehr als ein Anhangsgebilde des zweiten wie der primären Anlage. An der Grenze zwischen letzterer und dem zweiten Sproß nimmt er seinen Ausgang. Er besitzt eine rundliche Form und ist ebenfalls vorwiegend solide. An seiner Peripherie liegen kubische Zellen mit



runden Kernen, die nach dem Zentrum zu in immer größere polygonale, deutlich begrenzte Elemente übergehen, in deren Zelleib deutliche

Fetttröpfchen sichtbar werden und deren etwas größere runde Kerne sich schwächer färben. Nach der Oberfläche zu zerfallen die Zellen, man findet nur noch Fetttröpfchen und Reste von Zellmembranen, keine Kerne mehr. Daran anschließend besteht innerhalb der primären Anlage ein schmaler, langgestreckter Hohlraum, der von platten, verhornten Elementen begrenzt ist und auf den abgebildeten Schnitten die Oberfläche nicht erreicht, sondern erst auf einem der folgenden. Diese Kombination der drei verschiedenen Sprossen fand ich an der einen Milchdrüse fünfmal, an der anderen dreimal. Niemals sah ich die Sprossen I und III direkt miteinander verbunden ohne Dazwischentreten eines Zapfens vom Charakter des zweiten Sprossen. Dagegen ist die zuerst geschilderte ansehnliche Sprossenart in größerer Zahl isoliert vorhanden.

Die Deutung der mitgeteilten Befunde bedarf keiner längeren Auseinandersetzung. Es ist klar, daß die erste Sprossenart die längst bekannten und wiederholt geschilderten Anlagen der Milchgänge darstellt, aus deren Verästelung und weiterem Wachstum das drüsige Parenchym der Milchdrüse hervorgeht. Die zweite Sprosse stellt offenbar eine junge Haaranlage dar, die sich auf einem viel jüngeren Stadium befindet als die Haaranlagen in der Brusthaut desselben Fetus. Der dritte Sproß endlich gibt sich deutlich als eine Talgdrüse zu erkennen.

An der ausgebildeten Brustwarze kennen wir nur Milchgänge und mit deren Mündung verbundene Talgdrüsen, aber keine Haare. Es ist also anzunehmen, daß die ohnehin verspätet sich ausbildenden Haaranlagen sich nicht mehr viel weiter entwickeln und später zu Grunde gehen, so daß die mit ihnen verbundenen Talgdrüsen an die Milchgänge Anschluß finden.

Worin liegt nun das Interesse der geschilderten Beobachtungen? Dieselben sind nach zwei verschiedenen Richtungen zu verwerten. Sie geben Aufschluß erstens über die Bedeutung der primären Epidermisverdickung, zweitens über das Verhältnis der Milchdrüsen zu den übrigen Hautdrüsen.

Es ist bekannt, worauf hier nicht wieder im einzelnen eingegangen werden soll, daß die primäre Epidermisverdickung gedeutet wird nach den Untersuchungen von GEGENBRAUR, HUSS und KLAATSCH als Rudiment einer Tasche des Integuments, von dessen Boden die eigentlichen Mammarydrüsen auswachsen, entsprechend dem Drüsenfeld der Monotremen (s. BONNET 1893). Die Frage, inwieweit die Höhlung der Tasche einer Mammarytasche entspricht, bedarf nach den neuesten Untersuchungen von BRESSLAU (1901) wohl einer erneuten Prüfung. Bisher ist nach den Untersuchungen von KLAATSCH nur bekannt, daß

bei Marsupialiern vom Grunde der ersten Epidermisverdickung neben den eigentlichen Milchdrüsenanlagen auch noch Haaranlagen hervorsprossen. Die letzteren schienen bei Placentaliern verloren gegangen, da sie aber nunmehr beim Menschen nachgewiesen sind, dürften sie wohl auch noch bei anderen Säugern aufgefunden werden. Es ist also der Nachweis von Haaranlagen am Grunde der eine Epidermisverdickung darstellenden Milchdrüsenanlage ein wichtiger Beweis für die Berechtigung der Deutung dieser ersten Anlage der Milchdrüse als Drüsenfeld.

Ich komme nun zum zweiten Punkt, dem Verhältnis der Milchdrüsen zu den übrigen Hautdrüsen. Auch hier soll nicht wieder auf die gesamte Literatur eingegangen werden. Die Frage hat leider eine recht flüchtige Behandlung erfahren in dem von W. KRAUSE bearbeiteten Kapitel über Entwicklung der Haut in O. HERTWIGS Handbuch der Entwicklungsgeschichte. W. KRAUSE (1902, p. 320) meint, die phylogenetische Ableitung der Mamma von Schweißdrüsen stehe auf schwachen Füßen, da die Jungen von *Echidna* beim Ablecken des Drüsenfeldes in dem fettigen Schweiß jedenfalls nicht viel brauchbare Nahrung erhalten. Nach KRAUSES weiterer Darstellung habe KLAATSCH bei Schaf und Antilope tiefe Mammartaschendrüsen* von tubulösen Hautdrüsen abgeleitet und BRESSLAU sei auf Grund seiner Untersuchungen an *Didelphys marsupialis* zu dem viel weitergehenden Schluß gelangt, daß ein monophyletischer Ursprung der Mammarydrüsen sämtlicher Säuger aus Schweißdrüsen anzunehmen sei. KRAUSE gibt zu, daß die ausgebildete Mammarydrüse bei den Monotremen einen tubulösen Bau besitze, aber nur bei diesen. Die Milchdrüsen der übrigen Säuger hält also KRAUSE nicht für tubulös und bringt sie offenbar in nähere Beziehungen zu den Talgdrüsen. Mit dieser Darstellung tritt KRAUSE in Gegensatz sowohl zu den Angaben der neueren Lehrbücher der Histologie sowie der Arbeiten von BENDA und mir. Aus seinem am 1. Oktober 1902 abgeschlossenen Literaturverzeichnis geht hervor, daß KRAUSE weder die wichtige Arbeit von BENDA (1893) noch meine beiden Arbeiten von 1901 berücksichtigt hat. Alle diese hätte er aus der Arbeit von BRESSLAU kennen lernen und ersehen können, daß BENDA und ich lange Zeit vor BRESSLAU eine monophyletische Ableitung der Milchdrüsen der Säuger auf breiter Basis zu begründen gesucht haben. Schon MINOT (1894, p. 579) wies darauf hin, daß weder Struktur noch Funktion der Milchdrüsen zu einem Vergleich mit Talgdrüsen berechtigt. Auch NAGEL (1896, p. 123) spricht sich in demselben Sinne aus. WIEDERSHEIM, der 1898, p. 28 noch für einen diphyletischen Ursprung der Milchdrüsen eintrat, führt dieselben jetzt

alle auf Knäueldrüsen zurück (1902, p. 31). BRESSLAU (1902) schloß sich dieser Meinung an, weil er fand, daß die ersten Entwicklungsstadien der Milchdrüsen bei Beutlern mit denen der Schweißdrüsen übereinstimmten, in derselben Weise, wie ich dies für die Monotremen nachgewiesen hatte. Aus den genannten Arbeiten hätte KRAUSE auch sehen können, daß ich die Milchdrüsen der Säuger einschließlich der Monotremen nicht für umgewandelte Schweißdrüsen ansehe, sondern daß die Milchdrüsen sowie die zahlreichen verschiedenen Formen von sogenannten Schweißdrüsen divergente Entwicklungsformen einer indifferenten tubulösen Hautdrüse sind. Daraus ergibt sich ohne weiteres die Hinfälligkeit seines Einwandes, daß das Sekret der Schweißdrüsen des Drüsenfeldes für die Jungen von *Echidna* nicht sehr nahrhaft gewesen sein könne. Unsere morphologischen Untersuchungen bieten uns nicht den geringsten Anhalt zu einem Urteil über den Nährwert des Sekretes der primitiven tubulösen Hautdrüsen, aus denen die Milchdrüsen sich hervorbildeten, oder gar über das Nahrungsbedürfnis derjenigen neugeborenen Tiere, welche zuerst in der Stammesgeschichte das Sekret mütterlicher Hautdrüsen in sich aufnahmen. Es ist auch durchaus nicht einzusehen, warum das Sekret der Talgdrüsen der niedersten Säugetiere nahrhafter gewesen sein soll. Außerdem kann auch daran gedacht werden, daß die Aufnahme von Hautdrüsensekret durch das neugeborene Tier stammesgeschichtlich zu einer Zeit begann, als die Talgdrüsen in Begleitung der Haare noch wenig oder gar nicht ausgebildet waren. Wir sehen die tubulösen Hautdrüsen als die phylogenetisch ältesten an, die bereits von den Amphibien ererbt wurden.

Was nun unsere in vorliegender Mitteilung wiedergegebenen Beobachtungen betrifft, so ist auffällig die Uebereinstimmung der umstehenden Figur mit den Befunden in der übrigen Haut. Hier wie dort sehen wir Haare, von deren Balg aus Talgdrüsen sich entwickeln. Mit den Haaren ist enger oder lockerer verbunden eine zweite Art von Hautdrüsen in tubulöser Form, die man im allgemeinen Integument als Schweißdrüsen, hier als Milchdrüsen bezeichnet. Die Aehnlichkeit zwischen beiden Anlagen ist schon längst von KÖLLIKER betont, aber, wie wir gesehen haben, doch nur von wenigen Seiten als Ausdruck näherer Beziehungen gedeutet worden. Wenn wir nicht annehmen wollen, daß die Milchdrüsen ein Gebilde *sui generis* sind, so lassen sich unsere Befunde nur dahin deuten, daß Milchdrüsen und Schweißdrüsen einander homologe Bildungen sind, daß beide, wie ich nochmals betonen möchte, in divergenter Richtung aus einer primitiven, tubulösen, merokrinen Hautdrüsenart hervorgingen.

Auf einen Punkt möchte ich noch kurz hinweisen. Ich zeigte

früher, daß die Mammarydrüsen der Monotremen und ebenso die Schweißdrüsen derselben bei ihrer ersten Entstehung aus der Keimschicht der Epidermis ein Häufchen und später einen längeren Zapfen gleichartiger rundlicher oder polygonaler Zellen darstellen, die keine bestimmte Anordnung besitzen. In den Haaranlagen dagegen besteht außen eine einfache Reihe cylindrischer Zellen mit ovalen, senkrecht auf der Unterlage stehenden Kernen¹⁾. Ähnliche Beobachtungen sind auch von anderen Autoren an anderen Tieren gemacht worden, aber meist ohne auf die prinzipielle Bedeutung dieses Punktes hinzuweisen. Nur einige einschlägige Beobachtungen aus der neuesten Zeit seien hier angeführt. Die Figg. 8, 9, 10 auf Taf. XXI u. XXII von PROFÉ (1898) zeigen, daß beim Schwein die ersten Milchdrüsenanlagen, die vom Drüsenfeld ausgehen, nur Haufen und Zapfen rundlicher oder polygonaler Elemente darstellen²⁾. Auch beim Rind vermißt PROFÉ an dem soliden Zellsproß, der von der Epidermisverdickung ausgeht, „eine hochcylindrische Randzellenschicht des Sprosses als Fortsetzung des in der ‚Mammartasche‘ deutlich erkennbaren Stratum cylindricum, wie es KLAATSCH beschreibt und abbildet. Die den Epithelsproß aufbauenden Zellen sind vielmehr alle ganz gleichmäßig gestaltet und sind nur durch starke Proliferation von der Basalzellenschicht der Mammartasche produziert“. Dies Verhalten zeigen PROFÉs Figg. 17, 18, 19 auf Taf. XXIII u. XXIV.

Ähnliches hat auch HAMBURGER (1900) beim Pferd beobachtet, wie aus den Abbildungen hervorgeht, die auch zeigen, daß in den Anlagen der Talgdrüsen, bevor die Vergrößerung der zentralen Zellen durch Auftreten der Fetttröpfchen beginnt, ebenfalls wie im Drüsenfeld eine periphere Lage hoher cylindrischer Zellen mit senkrecht auf

1) Daß über die feineren Vorgänge bei der Entwicklung der Mammarydrüsen der Monotremen bereits Untersuchungen vorliegen, ist aus der Darstellung von W. KRAUSE nicht ersichtlich. Dagegen werden die Untersuchungen von BRESSLAU an Didelphys unter der Ueberschrift Monotremen registriert, woraus man auf die Vermutung kommen könnte, daß Didelphys zu den Monotremen zu rechnen sei. Den Befunden an Didelphys scheint KRAUSE besondere Bedeutung beizumessen, da er wiederholt nur diese, nicht aber die an anderen Marsupialiern erwähnt. Auch findet sich p. 314 die überraschende Angabe, daß über die Entwicklung der Schweißdrüsen bei Tieren überhaupt nichts bekannt sei. Welche Gefahren diese Darstellung in einem Handbuche bietet, hat bereits MAURER (1904, p. 524) hervorgehoben.

2) Die Wiedergabe der Fig. 9 von PROFÉ auf KRAUSES Fig. 200 könnte durch einen leider recht sinnstörenden Druckfehler im entgegengesetzten Sinne zu deuten sein, indem hier die Milchdrüsen sprossen als Haaranlagen bezeichnet sind.

der Unterlage stehenden ovalen Kernen vorhanden ist. Bei Beuteltierembryonen hebt BRESSLAU (1902) hervor, daß die Anlagen der Milchdrüsen nur Haufen rundlicher Zellen darstellen, ohne Vorhandensein einer Randschicht von Cylinderzellen, wodurch er sich veranlaßt sieht, die Milchdrüsen der Beutler ebenso wie die der Monotremen für tubulöse Hautdrüsen zu erklären. Die ersten Anlagen der Talgdrüsen aber, wie sie MAURER (1904) jüngst von *Ursus arctos* schilderte, besitzen, wie die Haaranlagen, eine periphere Schicht von Cylinderzellen mit hohen, fast stäbchenförmigen Kernen. Auch in unserem Falle besteht die Milchdrüsenanlage, soweit sie noch solide ist, aus einem Strang gleichartiger rundlicher Zellen, während an der Haaranlage eine deutliche periphere Zone von cylindrischen, an der schon weit vorgeschrittenen Talgdrüsenanlage nur mehr von kubischen Zellen sichtbar ist.

Auf Grund dieser Literaturübersicht, mit welcher hier durchaus keine Vollständigkeit beabsichtigt war, ist im Zusammenhalt mit unseren eigenen Beobachtungen anzunehmen, daß die Anlagen der Milchdrüsen und Schweißdrüsen Gruppen rundlicher Zellen darstellen, während bei den Anlagen der Haare und Talgdrüsen eine periphere Zone cylindrischer Zellen besteht. Darin liegt ein weiteres Argument für die nahe Zusammengehörigkeit von Milchdrüsen und Schweißdrüsen.

Literatur.

Die mit einem * versehenen Arbeiten waren mir leider nicht zugänglich.

- 1882 BARFURTH, D., Zur Entwicklung der Milchdrüse. Inaug.-Diss. Bonn.
- 1893 BASCH, KARL, Zur Anatomie und Physiologie der Brustwarze. Arch. f. Gynäkol., Bd. 44, p. 15—54, 2 Taf., 10 Fig.
- 1893 BENDA, C., Das Verhältnis der Milchdrüsen zu den Hautdrüsen. Dermatol. Zeitschr., p. 94—110, 16 Fig.
- *1903 BENEKE, Zur Histologie der fetalen Mamma und der gutartigen Mammatumoren. Arch. f. Entw.-Mechanik, Bd. 16, p. 536—547.
- 1893 BONNET, R., Die Mammarorgane im Lichte der Ontogenie und Phylogenie. MERKEL-BONNETS Ergebnisse Anat. u. Entw.-Gesch., 1892, p. 604—658, 9 Fig.
- 1901 BRESSLAU, ERNST, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Mammarorgane bei den Beuteltieren. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 4, p. 261—317, 2 Taf., 14 Fig.
- 1897 v. BRUNN, A., Haut in BARDELEBENS Handb. d. Anat. des Menschen.
- 1899 EGGELING, H., Ueber die Stellung der Milchdrüsen zu den übrigen Hautdrüsen I. SEMONS Zoolog. Forschungsreisen, Bd. 4, p. 77—104, 1 Taf.
- 1900 —, Ueber die Hautdrüsen der Monotremen. Verhandl. d. anat. Ges., 14. Vers., Pavia, p. 29—42, 6 Fig.
- 1901 —, a) Ueber die Schläfendrüse des Elefanten. Biol. Centralbl., Bd. 21, p. 443—453.

- , b) Ueber die Stellung der Milchdrüsen zu den übrigen Hautdrüsen II. SEMONS Zoolog. Forschungsreisen, Bd. 4, p. 173—204, 1 Taf., 3 Fig.
- 1900 HAMBURGER, CLARA, Studien zur Entwicklung der Mammarorgane. I. Die Zitze von Pferd und Esel. Anat. Anz., Bd. 18, p. 16—26, 9 Fig.
- 1898 HERTWIG, O., Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen und der Wirbeltiere.
- 1873 HUSS, M., Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Milchdrüsen beim Menschen und bei Wiederkäuern. Jen. Zeitschr. f. Naturw., Bd. 7, p. 176—203, 2 Taf.
- *1850 KÖLLIKER, A., Mitteil. Naturf. Ges. Zürich, No. 41, p. 23.
- 1854 —, Mikroskopische Anatomie, Bd. 2, 2. Hälfte.
- 1879 —, Entwicklungsgeschichte des Menschen und der höheren Tiere. 2. Aufl.
- 1898 KOLLMANN, J., Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen.
- 1902 KRAUSE, W., Die Entwicklung der Haut und ihrer Nebenorgane, in O. HERTWIG, Handbuch der vergl. u. experim. Entwicklungslehre der Wirbeltiere. Lief. 6—8.
- 1852 LANGER, CARL, Ueber den Bau und die Entwicklung der Milchdrüse bei beiden Geschlechtern. Denkschriften d. K. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl., Bd. 3, p. 25—38, 3 Taf.
- 1904 MAURER, F., Das Integument eines Embryo von Ursus arctos. Festschr. zum 70. Geburtstage von ERNST HAECKEL, p. 509—538, 1 Taf., 4 Fig.
- 1894 MINOT, CHARLES SEDGWICK, Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen, übers. von KÄSTNER.
- 1896 NAGEL, W., Die weiblichen Geschlechtsorgane, in BARDELEBENS Handb. d. Anat. des Menschen.
- 1898 PROFÉ, OSKAR, Beiträge zur Ontogenie und Phylogenie der Mammarorgane. Anat. Hefte, Bd. 11, p. 247—286, 6 Taf., 1 Fig.
- 1904 RAUBITSCHKE, HUGO, Ueber die Brustdrüsen menschlicher Neugeborener. Zeitschr. f. Heilkunde, Bd. 25, Abteil. f. pathol. Anat., p. 16—24, 3 Taf.
- 1882 REIN, G., Untersuchungen über die embryonale Entwicklungsgeschichte der Milchdrüse. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 20, p. 431—501, 2 Taf.
- 1897 SCHULTZE, O., Grundriß der Entwicklungsgeschichte des Menschen und der Säugetiere.
- 1875 DE SINÉTY, Recherches sur la mamelle des enfants nouveau-nés. Arch. physiol. norm. et pathol., S. II, T. 2, p. 291—302, 2 Taf.
- 1898 WIEDERSHEIM, R., Grundriß der vergl. Anatomie der Wirbeltiere. 4. Aufl.
- 1902 —, Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere.

Nachdruck verboten.

Der feinere Bau der Nebenniere des Meerschweinchens.

Vorläufige Mitteilung von FRANZ FUHRMANN.

(Aus dem Zoologischen Institut der Universität Graz.)

Die vorliegende Mitteilung berichtet in Kürze über cytologische Details an der Meerschweinchennebenniere. Ich vermeide alle Literaturangaben, da sie in der demnächst in der Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie erscheinenden, größeren Abhandlung volle Berücksichtigung finden werden.

Nach meinen Befunden kann ich mich der bisher gebräuchlichen Einteilung der Nebennierenrinde in drei Abschnitte, der Zona glomerulosa, Zona fascicularis und Zona reticularis (ARNOLD), nicht anschließen, sondern teile sie, entsprechend der Zusammengehörigkeit der Zellen nach ihrer Differenzierung aus Bildungszellen, in eine „äußere Rindenschicht“ und „innere Rindenschicht“. Die Marksubstanz betrachte ich für sich, obwohl die Beobachtungen von mikroskopischen Präparaten einen sehr innigen Zusammenhang dieser mit der inneren Rindenschicht ergeben.

Die äußere Schicht umfaßt die Zona glomerulosa ARNOLDS und diejenige Partie der Zona fascicularis des genannten Forschers, welche GUIEYSSE speziell „couche spongieuse“ nennt.

Die äußere Schicht wird von gewunden und gerade verlaufenden Zellsträngen gebildet, deren Zellen eine kubische und polygonale Gestalt haben. Das Cytoplasma ist feinkörnig, mehr homogen und nimmt Plasmafarbstoffe, z. B. Eosin, sehr begierig auf. Von außen nach innen fortschreitend, beobachten wir eine Vakuolisierung, die in den Zellen der gerade verlaufenden Zellbalken ihren Höhepunkt erreicht. Hier bezeichnet GUIEYSSE die Zellen als „Spongiocyten“. Diese Bezeichnung acceptiere ich nur insofern, als ich damit stark vakuolierte Zellen benenne, einerlei, ob sie in der Rinde oder im Marke der Nebenniere liegen. In der Nähe der inneren Grenze der äußeren Rindenschicht nimmt die Vakuolisierung wieder ab, und die Zellen gleichen denen der periphersten Partien fast vollständig.

Die Kerne aller dieser Zellen sind kreisrund oder leicht oval und zeichnen sich durch verschiedene Tinktionsfähigkeit mit Eisenlack oder Hämatoxylin aus. Ein Teil derselben färbt sich tiefschwarz, der andere in lichterem Farbentönen. Die Größe derselben nimmt von außen nach innen zu, so daß die Spongiocyten die größten Kerne aufweisen. Die meisten Kerne besitzen ein schönes Karyomitom mit Nukleolen und eingeschlossenen Chromatinbröckelchen.

Von besonderer Wichtigkeit ist das Auftreten amitotischer Kernteilungserscheinungen in den äußeren und innersten Partien dieser

Zone. Mitotische Zellteilungen konnte ich in sehr geringer Anzahl nur in den periphersten, der fibrösen Kapsel anliegenden Teilen beobachten. In der embryonalen Nebenniere dagegen fand ich ausschließlich Mitosen.

Für die äußere Rindenschicht der Nebenniere kann man annehmen, daß der Zellaufwuchs in den äußersten Partien vor sich geht. Für die Nebenniere scheinen beide Teilungsmodi lebenskräftiges Zellmaterial zu liefern. Spongocyten fand ich niemals in Teilung.

Nach dem färberischen und mikrochemischen Verhalten der Zelleinschlüsse in der äußeren Rindenschicht nehme ich zwei Substanzen an, von denen die eine Fett ist, die andere, fettähnlich, die letztere überwiegt. Die fettähnliche Substanz geht bei der Behandlung mit Alkohol oder Xylol, wie es die Celloidin- und Paraffineinbettung erfordert, leicht in Lösung, und im Schnitt sieht man in den Spongocyten nur mehr Rückstände derselben in Form schwarzer, kleinster Körnchen an den Vakuolenwänden.

Die innere Rindenschicht umfaßt den Rest der Rindensubstanz, also die „couche fasciculée“ GUIEYSES und die „Zona reticularis“ ARNOLDS. Die Zellen derselben sind polygonal und von sehr ungleicher Größe. Ihr Cytoplasma ist feingekörnt oder leicht vakuolisiert und enthält spezifische Zelleinschlüsse, deren Größe und Menge sehr variabel ist. Ich bezeichne dieselben als „chromophile Körnchen“, da sie die Eigenschaft besitzen, sich in Chromatlösungen zu bräunen. Da STILLING für die Markzellen, die ebenfalls die Chromreaktion geben, die Bezeichnung „chromophile Zellen“ einführt, und die Chromfärbung bei denselben auch an Körnchen gebunden ist, erscheint mir der Name „chromophile Körnchen“ hinlänglich gerechtfertigt.

Die chromophilen Körnchen nehmen in Osmiumsäure eine graubraune Farbe an und stimmen in dieser Reaktion mit den Körnchen der Markzellen überein.

Neben den chromophilen Körnchen finden wir in den Zellen noch größere oder kleinere Pigmenttröpfchen oder -kügelchen, die aus uns unbekannten Ursachen bald mehr, bald weniger zahlreich auftreten; einzelne Zellen erscheinen von ihnen vollständig erfüllt. Die noch sozusagen indifferenten Bildungszellen wandeln sich entweder in „chromophile Körnchen führende Zellen“ um oder in „Pigment enthaltende“. Die Eisenlackfärbung gestattet eine Unterscheidung der chromophilen Körnchen vom jungen Pigment nicht, denn beide Substanzen färben sich schwarz. An größeren Pigmentscheiben wird durch Eisenhämatoxylin nur die Peripherie derselben geschwärzt, während das Zentrum in gelber Farbe erscheint. In diesen Partien der Nebenniere kann man unter normalen Verhältnissen an den Kernen an Karyolysen erinnernde Erscheinungen sehen. Bei Diphtheriemeerschweinchen zeigt

die Mehrzahl der Kerne derartige Bilder, auf die hier einzugehen zu weit führen würde.

Die Marksubstanz der Nebenniere des Meerschweinchens wird von netzförmig angeordneten Zellsträngen gebildet, deren Zellen sich mehr oder minder intensiv in Chromatlösungen bräunen, aber auch zum Teil vollkommen ungefärbt bleiben. Die Zellform ist im allgemeinen polygonal-kubisch oder mehr cylindrisch. Das Protoplasma der Markzellen färbt sich nach Chromatfixierung, nach Härtung in Sublimat oder Formol intensiv mit Plasmafärbstoffen, nimmt auch geringe Mengen Hämatoxylin auf; woraus dann bei Nachfärbung mit Eosin ein violetter Farbenton der Marksubstanz resultiert. Die Kerne sind kreisrund und liegen oft zu zweit oder dritt in einer Zelle, woraus man auf amitotische Teilungen schließen darf.

Wie schon erwähnt, ist die Chromfärbung dieser Zellen an Körnchen im Cytoplasma gebunden, die den chromophilen Körnchen der inneren Rindenschicht gleichen, im allgemeinen aber bedeutend kleiner sind. In vielen Zellen ist das Protoplasma vakuolisiert. Dabei kann die Vakuolisierung so weit gehen, daß Spongiocyten entstehen, die denen der äußeren Rindenschicht vollständig gleichen.

Sehr häufig findet man an der Grenze zwischen Mark und Rinde Zellen, deren Struktur auf eine Umwandlung von Rinden- in Markzellen hindeutet. Der Gedanke ist ja sehr naheliegend, wenn man bedenkt, daß die Zelleinschlüsse der inneren Rindenschicht und Marksubstanz identisch sind.

An Stellen, wo Markzellen Blutsinusen direkt anliegen, zeigen dieselben einen verwaschenen Kontur, und es erweckt den Anschein, als würden chromophile Körnchen in das Blut abgegeben.

Nach meinen Befunden kann ich mich der Anschauung KOHNS, daß die Marksubstanz der Nebenniere als Paraganglion suprarenale dem Paraganglion intercaroticum gleichzustellen sei, nicht anschließen. Die Zellen des Ganglion intercaroticum unterscheiden sich in wesentlichen Punkten von denen des Nebennierenmarkes, obgleich sie Chromatlösungen gegenüber ein ähnliches Verhalten zeigen. Ich neige vielmehr zur Annahme eines sehr innigen Zusammenhanges der Marksubstanz mit der inneren Rindenschicht, so daß es nicht zulässig erscheint, im Sinne KOHNS eine strenge Scheidung beider Schichten vorzunehmen.

Bemerkenswert ist das sehr seltene Vorkommen von Ganglienzellen in der Nebenniere des Meerschweinchens, gegenüber den Befunden bei anderen Tieren.

Graz, am 11. März 1904.

Abgeschlossen am 14. April 1904.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXIV. Band.

❧ 11. Mai 1904. ❧

No. 23 und 24.

INHALT. Aufsätze. **Boris Zarnik**, Ueber segmentale Venen bei *Amphioxus* und ihr Verhältnis zum Ductus Cuvieri. Mit 1 Tafel und 7 Abbildungen. p. 609—630. — **Zenon Jeleniewski**, Zur Morphologie und Physiologie des Epithels des Nebenhodens. Mit 8 Abbildungen. p. 630—640. — **J. Versluys jr.**, Ueber Kaumuskeln bei *Lacertilia*. p. 641—644. — **Fr. C. C. Hansen**, Zur Geschichte der Impressio aortica (Sabatier). p. 645—648. — **F. A. Janssens**, Das chromatische Element während der Entwicklung des Ovocyt des Triton. p. 648—651. — **R. Wiedersheim**, Nachträgliche Bemerkungen zu meinem Aufsatz über den Kehlkopf der Ganoiden und Dipnoer. p. 651—652. — **G. Slavunos**, Ueber die Ventrikularsäcke des Kehlkopfes beim erwachsenen und neugeborenen Menschen sowie bei einigen Affen. (Nachtrag.) p. 652. — **Fabio Frassetto**, Unicum suum. p. 653. Kongresse. 76. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte in Breslau vom 18.—24. September 1904, p. 653.

Anatomische Gesellschaft, p. 654—656.

Personalien, p. 656.

Literatur. p. 81—96.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Ueber segmentale Venen bei *Amphioxus* und ihr Verhältnis zum Ductus Cuvieri.

Von stud. med. BORIS ZARNIK.

(Aus dem Zoologischen Institut der Universität Würzburg.)

Mit 1 Tafel (II) und 7 Abbildungen im Text.

Vor einigen Jahren ist von BURCHARDT¹⁾ bei *Amphioxus* der Ductus Cuvieri entdeckt worden; er beschreibt ihn als ein querver-

1) EUGEN BURCHARDT, Beiträge zur Kenntnis des *Amphioxus lanceolatus*. Jen. Zeitschr. f. Naturwiss., Bd. 34, 1900.

laufendes Gefäß, welches in der Region des 28. Segmentes aus dem längs der Geschlechtsorgane verlaufenden Seitengefäß seinen Ursprung nimmt und in den auf der Dorsalseite der Leber befindlichen Gefäßplexus mündet; er nennt das Gefäß *Vena communicans*, homologisiert es aber mit dem Ductus Cuvieri der Cranioten. Zwei Jahre danach erschien eine Arbeit von LEGROS¹⁾, die sich sehr ausführlich mit dem Gefäßsystem beschäftigt und die Homologisierung mit den Cranioten weiter ausführt. Das Seitengefäß wird mit den beiden Kardinalvenen (anterior und posterior) verglichen; was die nähere Begründung dieser Homologie anlangt, so verweise ich auf die schöne Arbeit des genannten Autors. Ich gebe hier das LEGROSSCHE Schema, verglichen mit dem RABLSCHEN Selachierschema (modifiziert von HOCHSTETTER²⁾) wieder, woraus, glaube ich, zur Genüge hervorgeht, daß eine derartige Homo-

logisierung sehr wohl begründet ist.

Diese Tatsachen sprechen offenbar dafür, daß der Ductus Cuvieri ein sehr

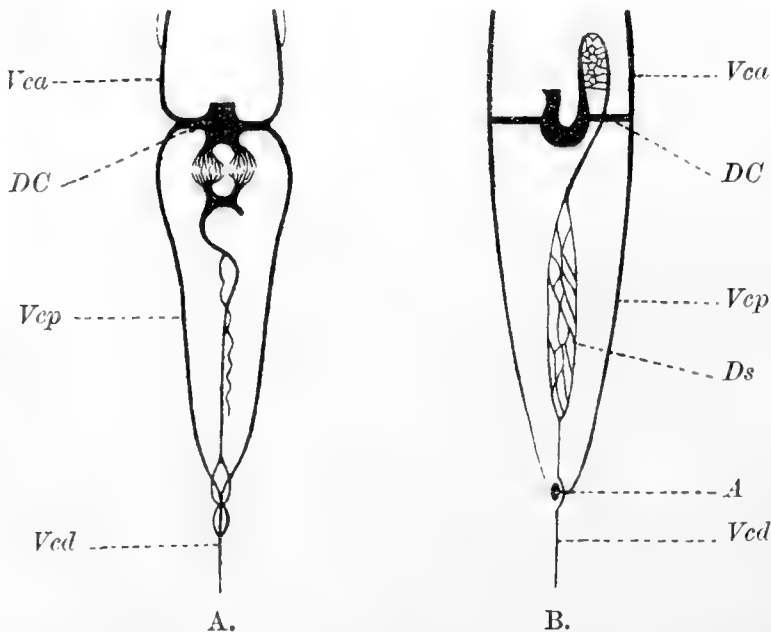


Fig. 1. A Schema des venösen Kreislaufes vom Selachierembryo (nach RABL und HOCHSTETTER). B Schema der Venen von Amphioxus (nach LEGROS). A After. DC Ductus Cuvieri. Ds Darmsinus. Vca Vena cardinalis anterior. Vcd Vena caudalis. Vcp Vena cardinalis posterior.

altes Gefäß ist, daß also die Ahnen der cranioten Wirbeltiere diesen Gefäßstamm schon besessen haben dürften. Wenn der Ductus Cuvieri je durch Verschmelzung der vorher getrennt in das Bauchgefäß einmündenden Kardinalvenen entstanden sein soll, wofür einige embryologische Befunde bei Cranioten ins Feld geführt werden könnten, so müste dieser Prozeß jedenfalls schon bei den hypothetischen Ahnen der Vertebraten stattgefunden haben. Der Zweck der vor-

1) ROBERT LEGROS, Contribution à l'étude de l'appareil vasculaire de l'Amphioxus. Mitt. Zool. Stat. Neapel, Bd. 15, 1902.

2) HOCHSTETTER, Die Entwicklung des Blutgefäßsystems, in O. HERTWIGS Handbuch d. vergl. und experiment. Entwicklungslehre der Wirbeltiere, 1902/03.

liegenden Zeilen soll nun sein, zu zeigen, daß eine derartige Entstehung nicht anzunehmen sei, sondern daß aller Wahrscheinlichkeit nach der Ductus Cuvieri, bezw. eine Anzahl ihm entsprechender Quergefäße, das Primäre ist und die Kardinalvenen das Sekundäre.

Ich stellte meine Untersuchungen an mittelgroßen bis erwachsenen Tieren an; die Methode bestand sowohl in der Zerlegung in Schnittserien als auch in der Herstellung von Totalpräparaten. Wir wollen zunächst den letzteren unsere Aufmerksamkeit zuwenden.

Es wollte mir lange nicht gelingen, die Gefäße von *Amphioxus* an Totalpräparaten der Untersuchung zugänglich zu machen, denn die Gefäße sind so flach und auch so durchsichtig, daß es schwer ist, sie überhaupt zu sehen, geschweige denn ihren Verlauf zu verfolgen. Ich färbte daher Tiere, bei denen ich den Peribranchialsaum eröffnet und den Rückenteil der Muskeln bis zur Chorda abgetragen, damit nämlich die beiden Körperwände leichter auseinandergeschlagen werden können, ca. 48 Stunden lang mit Boraxkarmin und differenzierte sie hierauf ca. 10 Tage lang mit salzsaurem (1-proz.) Alkohol. Durch diese Behandlung erzielt man, daß sich die Blutgefäße, während die übrigen Organe ihre rote Färbung so ziemlich beibehalten, völlig entfärben und ebenso die darin enthaltenen Gerinnsel, so daß sie sich bei Untersuchung in Wasser oder Alkohol von dem roten Grund als milchweiße Stränge abheben und oft bis in die feinsten Verzweigungen verfolgt werden können.

Ein Stück eines derartigen Präparates ist auf Tafel II abgebildet. Zwischen den zwei Reihen der Ovarien erkennt man im hinteren Teil den vom Atrialepithel umhüllten verdauenden Abschnitt des Darmes (*D*), nach vorn zu gabelt er sich in die blindsackartige Leber (*Leb*) und den Kiemenkorb (*Kkb*), von denen nur die hinterste Partie sichtbar ist. Ein weißlicher Streifen zieht auf der unteren (ventralen) Darmkante nach vorn, die Vena subintestinalis (*Vsi*), welche sich zum dorsalen Rande der Leber begibt und sich daselbst in das der Pfortader der Kranioten entsprechende Venennetz auflöst. Die Ovarien zeigen eine Längsfurche, die sehr tief einschneidet und sie in eine obere und eine untere Portion teilt. In dieser Längsfurche verläuft ein weißer Strang, die Vena cardinalis, welche, wie NEIDERT und LEIBER¹⁾ gezeigt haben, an jedes Ovar ungefähr in der Mitte zwischen den beiden Narben (*No* und *Nu*), an dem sogenannten Nabel mehrere Gefäßstämme abgibt.

1) LUDWIG NEIDERT und ADOLF LEIBER, Ueber Bau und Entwicklung der weiblichen Geschlechtsorgane des *Amphioxus lanceolatus*. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ontog., Bd. 18, 1903.

Jederseits läßt diese Vena cardinalis an einer Stelle, meist zwischen der Gonade des 26. und 27. Segmentes (nach Genitalkammern gerechnet) einen oft sehr mächtigen (hier auf der linken Seite besonders gut entwickelten) queren Gefäßstamm entspringen, der, meist frei durch den Peribranchialraum verlaufend, in einen weiten venösen Gefäßraum, ich nenne ihn Sinus venosus, mündet, welcher den von der Leberwurzel und dem Darm begrenzten Winkel einnimmt (auf der Figur ist er rechts von der Leber zum Teil sichtbar [Sv], weil die letztere etwas zur Seite gedrängt wurde). Der genannte Querstamm ist der von BURCHARDT und LEGROS nach Schnittpräparaten beschriebene Ductus Cuvieri. Dem Ursprung des Ductus Cuvieri nach ist also eine vordere und eine hintere Kardinalvene (*Vca* und *Vcp*) zu unterscheiden. Der Ductus CUVIERI tritt meist so deutlich hervor, daß er ganz leicht schon mit freiem Auge unterschieden werden kann. Außer den beiden Ductus Cuvieri sehen wir noch andere, aber viel schwächere weißliche Stränge, die eine metamere Anordnung zeigen, sich zwischen der Vena cardinalis posterior und dem Darm ausspannen. Sie liegen der Atrialwand direkt auf und erfahren dann entsprechend den furchenartigen Vertiefungen an den Grenzen der Muskelsegmente schwache Knickungen, oder sie ziehen durch den Peribranchialraum und sind an dessen Wand zum Teil mit einer Duplikatur angeheftet, zum Teil sage ich, da diese Duplikatur in ihrem mittleren Abschnitt oft rückgebildet ist, so daß an dieser Stelle der untere Rand frei durch das Atrium verläuft. Dasselbe ist übrigens auch mit dem Ductus Cuvieri der Fall; auch der Ductus Cuvieri ist manchmal durch eine Duplikatur an der Bauchwand befestigt, meist fand ich ihn jedoch vollkommen frei das Atrium durchsetzend. Die genannten Stränge hat schon JOH. MÜLLER¹⁾ gesehen, er beschreibt sie jedoch nicht, sondern bildet sie nur (3 an der Zahl) auf Tafel III, Fig. 1 und 2 ab und bemerkt in der Tafelerklärung: „mehrere Stränge, die unter der Chorda hervortreten und nach abwärts verlaufen, sichtbar bis zum Rande der Seitenmuskeln, von unbekannter Bedeutung.“ BURCHARDT²⁾ beschreibt außer seiner Vena communicans jederseits nur einen derartigen Strang, rechts soll er meist ein Segment vor der V. communicans, links hinter der Vene auftreten, er nennt ihn „Septum“ und hält ihn für eine bindegewebige Bildung; in einer Anmerkung gibt er allerdings an, mehrere „Septa“ gesehen zu haben, er hält je-

1) JOHANNES MÜLLER, Ueber den Bau und die Lebenserscheinungen des Branchiostoma lubricum. Abh. Akad. d. Wissensch. aus dem J. 1842, Berlin 1844.

2) l. c.

doch diesen Befund für eine Ausnahme. LEGROS¹⁾ stellte das Vorhandensein mehrerer derartiger Septa, ich will sie MÜLLERSche Stränge nennen, fest, d. h. er wies auf Schnittserien nach, daß sich über die Atrialwand senkrecht aufsteigende Nerven spannen, die sich an dem Darm verzweigen. Doch derartige Nerven finden sich auch im Kiementeil des Atriums, während die MÜLLERSchen Stränge nur in dem hinteren Teil des Peribranchialraumes vorkommen. Es muß also offenbar etwas anderes sein, was die MÜLLERSchen Stränge als solche hervortreten läßt; die weiße Färbung der Septa zeigt uns an, daß sie auch Gefäße enthalten, welche zum Darm emporziehen; sie unterscheiden sich von dem Ductus Cuvieri nur in der Weite ihres Lumens. Schon LANGERHANS²⁾ beschrieb Gefäßäste, welche das Seitengefäß (Kardinalvene) an die Muskeln abgibt, er hat vielleicht die Anfangsstücke der fraglichen Quergefäße vor Augen gehabt. A. SCHNEIDER³⁾ gibt auch an, Gefäße gesehen zu haben, die sich an den Wandungen seiner „Peritonäalhöhle“ (Atrium) verzweigen, doch die Figur, die er dazu gibt, zeigt uns Bildungen, welche von der Kardinalvene aufsteigend, in der Höhe des oberen Randes der Gonade in eine horizontale Richtung umbiegen; sie nehmen einen Verlauf wie die Grenzen der Genitalkammern, und ich glaube, daß er wahrscheinlich aneinander stoßende und sich gegeneinander einfaltende Quерwände der Genitalkammern für Gefäße gehalten hat; er gibt auch an, daß sie durch die ganze „Peritonäalhöhle“ verbreitet sind, während die MÜLLERSchen Stränge nur im hinteren Abschnitt des Peribranchialraumes vorkommen. NEIDERT und LEIBER⁴⁾ haben auch von der Cardinalis Gefäße entspringen sehen, verfolgten aber ihren Verlauf nicht weiter. Mit Recht betonen sie, daß man die von LANGERHANS beschriebenen Gefäße nicht mit Septalgefäßen, auf die wir weiter unten noch zu sprechen kommen, vergleichen kann, wie es LEGROS getan.

Die Gefäße, die in den MÜLLERSchen Strängen verlaufen, nenne ich Quervernen; sie kommen in den meisten Strängen vor, was wir übrigens auf Schnitten deutlicher sehen werden. Jeder MÜLLERSche Strang besteht also aus einem Nerven, aus einer Querverne und aus dem beide umhüllenden Atrialepithel. Zwischen der Ausbildung des Ductus Cuvieri und der Quervernen besteht eine Korrelation, indem

1) l. c.

2) PAUL LANGERHANS, Zur Anatomie des *Amphioxus lanceolatus*. Archiv f. mikrosk. Anat., Bd. 12, 1876.

3) ANTON SCHNEIDER, *Amphioxus lanceolatus*. Beiträge z. vergleich. Anat. u. Entwicklungsgesch. d. Wirbeltiere, Berlin 1879.

4) l. c.

bei einem Stärkerwerden des ersteren die letzteren an Stärke abnehmen und umgekehrt. Tafel II zeigt uns auf der linken Körperseite einen mächtigen Ductus Cuvieri (*DCs*), dementsprechend ist die erste Quervene (*Sa*) sehr schwächlich, vielleicht auch ganz reduziert und der erste Querstrang nur durch einen Nerven vertreten; als Ausnahme zeigt sich hier ein gemeinsamer Ursprung des ersten und zweiten Querstranges, was ich sonst nie beobachtet habe. Das zweite Quergefäß ist schon etwas stärker, das dritte noch etwas mehr. Auf der rechten Körperseite hingegen ist der Ductus Cuvieri ziemlich schlank; die nächstvordere (auf der rechten Seite ist, wie schon oben bemerkt, vor dem Ductus auch ein Querstrang) und die nächst dahinterliegende Vene sind nun verhältnismäßig stark. Einen äußersten Fall zeigt uns Fig. 2. Hier sehen wir vier fast vollkommen gleichstarke Querstränge,

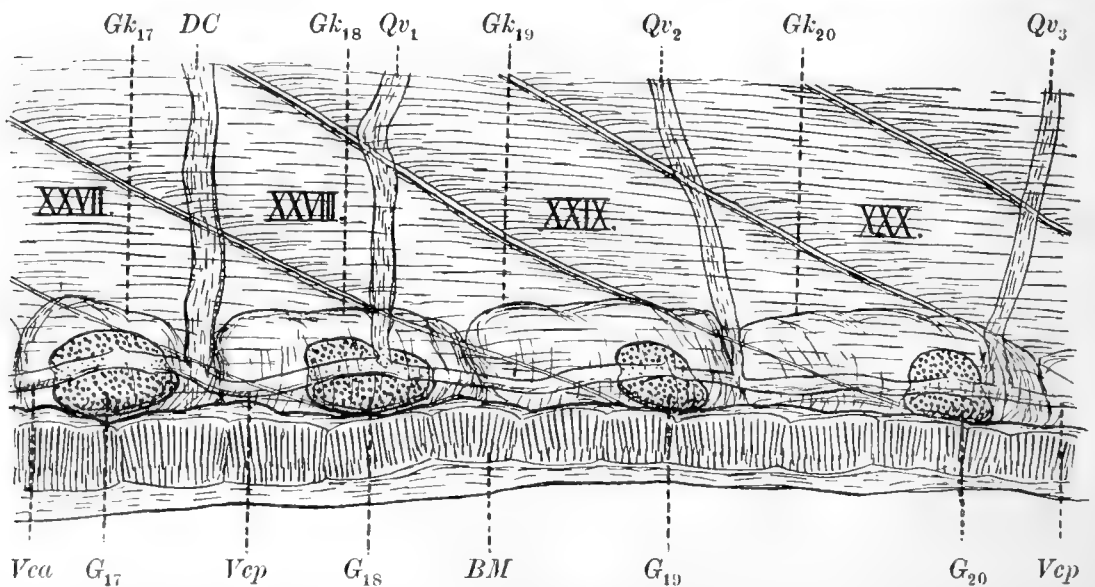


Fig. 2. Innenseite der rechten Bauchwand von *Amphioxus* in der Region des 27. bis 30. Myomeres. Vergr. 50:1. *BM* Bauchmuskel. *DC* Ductus Cuvieri. *G*₁₇—*G*₂₀ 17.—20. Gonade. *Gk*₁₇—*Gk*₂₀ die dazu gehörigen Genitalkammern. *Qv*₁—*Qv*₃ 1.—3. Quervene. *Vca* Vena cardinalis anterior. *Vcp* Vena cardinalis posterior.

so daß es schwer ist, den Ductus Cuvieri von den anderen Gefäßen zu unterscheiden. Das Präparat ist einem Männchen entnommen, das sich in der ersten Reife befand, dementsprechend sind die Gonaden noch sehr klein, so daß sie von ihren Genitalkammern an Größe bedeutend übertroffen werden. Die Ursprünge der Quervenen aus der Cardinalis posterior sind in diesem Präparat sehr deutlich; die weiteren Querstränge konnten nicht untersucht werden, da das Präparat analwärts leider nicht gut erhalten war. Dieses Objekt zeigt uns deutlich, wie groß die Ähnlichkeit des Ductus Cuvieri mit den Quervenen ist. Ich bemerke aber, daß eine derartige Ausbildung der Quervenen nicht

häufig zu sein scheint; es ist dies das einzige Präparat, welches dieses Verhalten aufwies. Was die Anordnung der Quervenen anlangt, so treten sie, wie wir sahen, segmental auf. Sie entspringen meist zwischen je zwei Gonaden (an erwachsenen Tieren, deren Geschlechtsorgane prall gefüllt sind und die Atrialwand weit nach innen vorbuchten, kommt dies besonders deutlich zum Vorschein), also an einer Stelle, welche dem Myoseptum benachbart ist, und ziehen fast senkrecht nach oben; meistens divergieren sie etwas voneinander, was sich besonders bei den hinteren Strängen geltend macht.

Es ist nun die Frage, mit welchem Gefäß die Quervenen am Darm kommunizieren; zu diesem Behufe wollen wir uns den Schnittpräparaten zuwenden. Die meisten Serien wurden mit Boraxkarmin im Stück und mit Indigkarmin und Pikrinsäure nachgefärbt. Die Blutgerinnsel, welche allein die Erkennung von Blutgefäßen ermöglichen, werden nach dieser Behandlung lebhaft grün und heben sich von den gelben Nerven und von der blauen Stützlamelle sehr deutlich ab.

Schnitte durch einen typischen Ductus Cuvieri finden wir bei LE-GROS¹⁾ dargestellt. Der Ductus Cuvieri, den ich in Figur 3 abbilde, zeigt ein von dem typischen etwas abweichendes Verhalten, indem er sich fast in seinem ganzen Verlauf der Atrialwand anschmiegt, um sich erst hoch oben von ihr zu trennen und sich gegen den Darm zu wenden. Er entspringt unten aus der Vena cardinalis (*Vc*); daneben sehen wir, frei durch die Genitalkammer verlaufend, den zum Ductus gehörigen Nerven. Das Bild ist aus verschiedenen Schnitten kombiniert, da der Ductus etwas schräg nach hinten verläuft und daher auf einem Schnitt nicht ganz getroffen werden kann. Oben sehen wir den Ductus den Peribranchialraum durchsetzen und sich zum parietalen Blatt der Leibeshöhle begeben; zwischen diesem und dem Peribranchialepithel verläuft er wieder nach unten und dann durch die Leibeshöhle zum Sinus venosus (*Sv*), welcher an dieser Stelle der parietalen Wand sehr genähert ist.

Ein ganz ähnliches Verhalten wie dieser Ductus Cuvieri zeigen im allgemeinen die Quervenen; sie sind zwar viel schwächer und setzen daher ihrer Verfolgung einige Schwierigkeiten entgegen, ihre Beziehungen zu den benachbarten Organen sind jedoch genau dieselben wie bei dem Ductus Cuvieri. Der Nerv, welcher das Gefäß begleitet, durchsetzt unten auch frei die Genitalkammer und legt sich im weiteren Verlaufe dem Gefäß an. Fig. 4 zeigt uns eine derartige Quervene, und zwar ist sie von demselben Tier, wie der in Fig. 3 dargestellte

1) l. c.

Ductus Cuvieri. Sie entspringt unten aus der Vena cardinalis posterior (*Vcp*) und wendet sich, der Stützlamelle des Skleralblattes folgend, direkt nach oben; in der mittleren Höhe des Darmes angelangt, schlägt

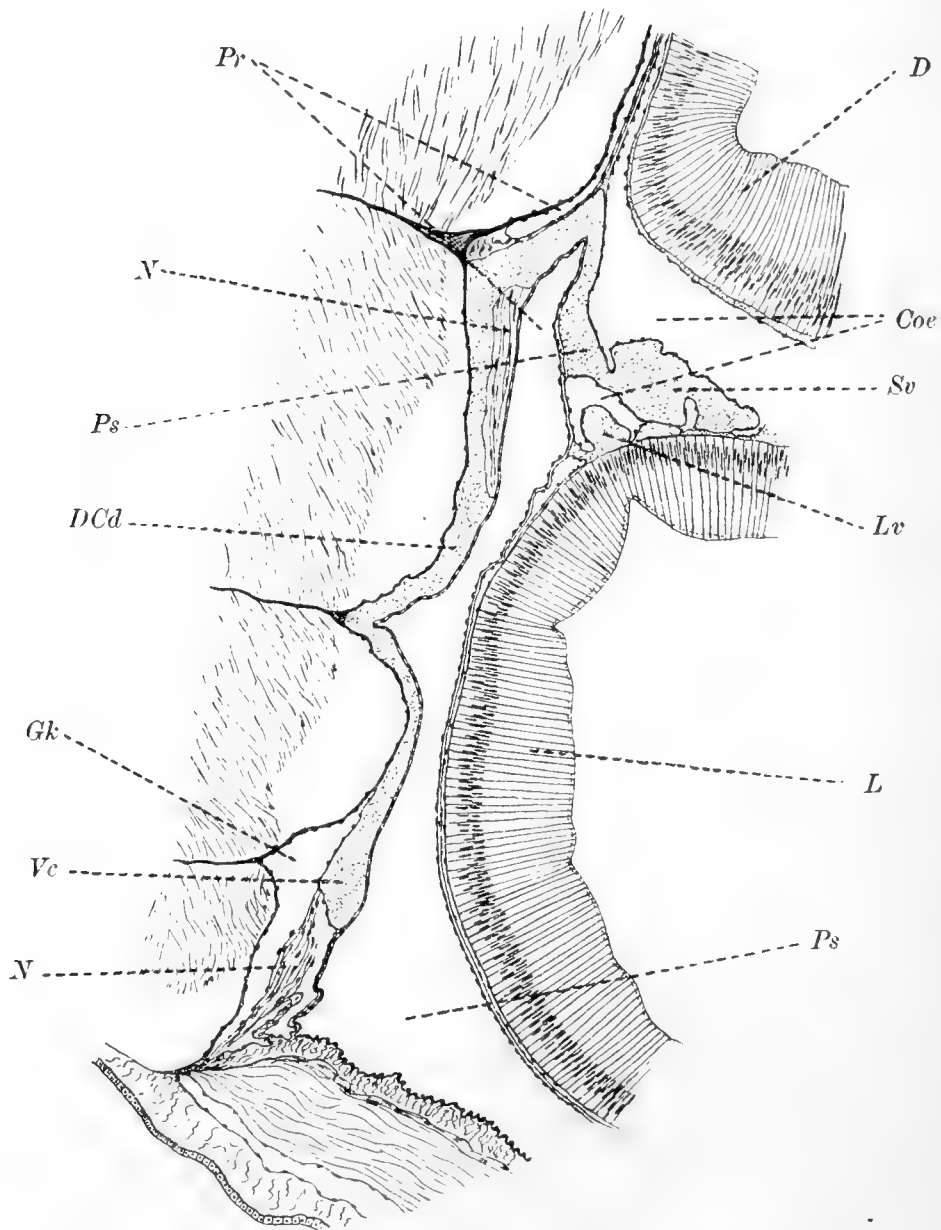


Fig. 3. Schnitt durch den rechten Ductus Cuvieri. Vergr. 120:1. *Coe* Cölom. *D* Darm. *DCd* Ductus Cuvieri. *Gk* Genitalkammer. *L* Leber. *Lv* Lebervene. *N* der den Ductus begleitende Nerv. *Pr* Peribranchialraum. *Ps* Anfang der Parietallakune. *Sv* Sinus venosus. *Vc* Kardinalvene.

sie eine quere Richtung ein und tritt zum parietalen Blatt des Cöloms. Diese obere Mündung ist sehr bemerkenswert. Da das Gefäß schon ziemlich weit vom Sinus venosus entfernt ist, kann es sich nicht direkt in denselben eröffnen; wenn man die Serien genau mustert, so bemerkt

man, daß sich vom Sinus aus der Gefäßraum, der dem Ductus Cuvieri gleichsam entgegenkommt (Fig. 3 *Ps*), nach hinten in ein Lakunensystem fortsetzt, welches Spalten zwischen dem parietalen Blatt des

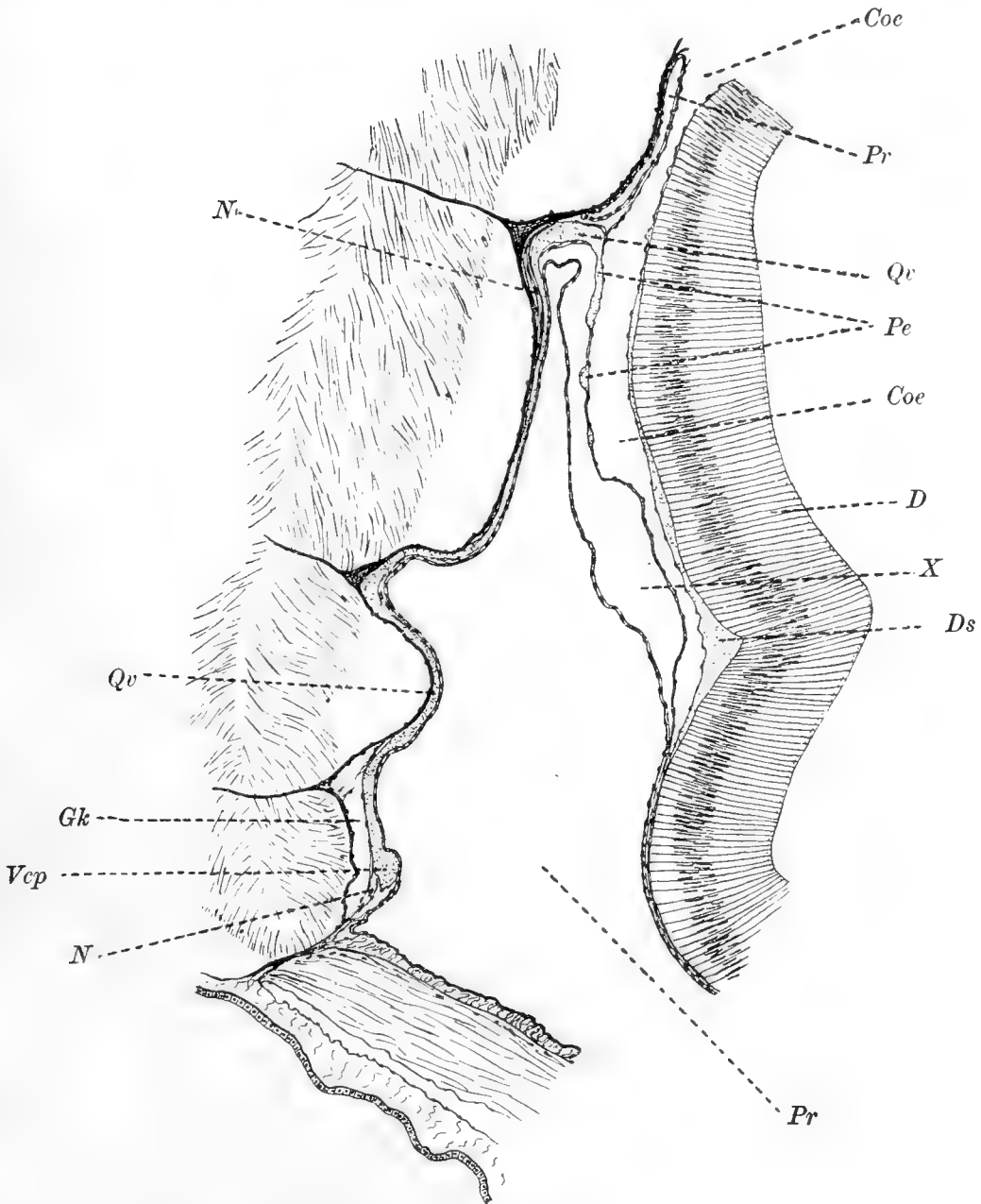


Fig. 4. Schnitt durch die rechte zweite Quervene. Vergr. 120:1. *Coe* Cölo-
D Darm. *Ds* Darmsinus. *Gk* Genitalkammer. *N* der die Quervene begleitende Nerv.
Pl Parietallakune. *Pr* Peribronchialraum. *Qv* Quervene. *Vcp* Vena cardinalis posterior.
X Hohlraum zwischen dem Atrialepithel und der Somatopleura (Kunstprodukt).

Peritonaeums und dem Atrialepithel einnimmt. Dieses Gefäßspaltensystem nenne ich Parietallakune (*Pl*). Ihre Wandung ist also einerseits die Somatopleura, andererseits das Atrialepithel; streng genommen, ist eigentlich keines der beiden Epithelien direkt an der Lakunen-

bildung beteiligt, sondern nur die Stützsubstanz, welche die beiden Epithelien voneinander trennt, sie spaltet sich nämlich in zwei Lamellen, welche die Parietallakune beiderseits begrenzen. Das Atrial-epithel sehen wir auf Fig. 4 von dem parietalen Peritoneum abgehoben, es kommt dadurch ein Zwischenraum zu stande (X), der wohl als ein Kunstprodukt anzusehen ist; dieser Befund zeigt uns aber die besprochenen Wandungsverhältnisse sehr deutlich. Die Parietallakune nimmt also die Quervene auf und leitet ihr Blut in den Sinus venosus über.

Das in Fig. 4 dargestellte Quergefäß ist das zweite, also eines der vorderen. Die hinteren Quervenen gelangen nicht mehr so weit, sondern lassen sich nur eine kürzere oder längere Strecke im MÜLLERSchen Strang verfolgen; ob sie hier wirklich endigen, wird wohl schwer zu entscheiden sein; es ist leicht möglich, daß sie sich durch lakunäre Räume längs des Nerven fortsetzen. Doch als selbständige einheitliche Gefäße endigen sie innerhalb des Querstranges, weiter oben konnte ich keine Gerinnsel nachweisen. Fig. 5 stellt ein derartiges Gefäß dar; dieser Schnitt gehört gleichfalls derselben Serie an, wie die beiden vorigen. Die Ursprungsverhältnisse sind genau die gleichen wie vom Ductus Cuvieri, nur daß das Gefäß fast in seinem ganzen Verlaufe dieselbe Querebene innehält. Auf etwa $\frac{3}{4}$ der Höhe der MÜLLERSchen Stranges hört das Gefäß, ohne sich irgendwie zu verzweigen, plötzlich auf; wir sehen jedoch in dem Nerven (N) ziemlich geräumige Spalten, und es ist daher möglich, daß das Blut seinen Weg durch diese Spalten nimmt, um zur Parietallakune zu gelangen. Je weiter nach hinten wir gehen, um so kürzer werden die Quervenen, bis sie schließlich ganz verschwinden. Die Annahme, daß diese hinteren Quervenen vielleicht in den Muskeln ihr Ende finden könnten, muß ich für ausgeschlossen halten, denn von diesen sind sie überall durch die dicke Stützlamelle des Skleralblattes getrennt.

Die vorstehend beschriebenen Verhältnisse können einigermaßen als typisch angesehen werden; es kommen jedoch oft auch andere Kombinationen vor. Manchmal ist ein Gefäß besonders stark entwickelt, und dann sind die anderen alle rudimentär. Wenn der Ductus Cuvieri sehr weit ist, sind fast alle Quervenen rudimentär und reichen im besten Falle nur bis zur Mitte der Höhe der Atrialwand. Nicht selten ist die erste Quervene fast ebenso stark wie der Ductus Cuvieri. Fig. 6 stellt uns einen derartigen Fall dar. Es ist dies ein Frontalschnitt durch die hintere Atrialregion eines erwachsenen Tieres, und zwar von unten gesehen, die Figur bezieht sich also auf die linke Körperseite. Vorn, wo die letzten Kiemenspalten getroffen sind, sehen

wir den Ductus Cuvieri den Peribranchialraum schräg durchziehen, es ist dies ein ähnliches Verhalten wie bei dem linken Ductus (*DCs*) auf Taf. II; in unserem Falle ist die Richtung noch etwas schräger. An

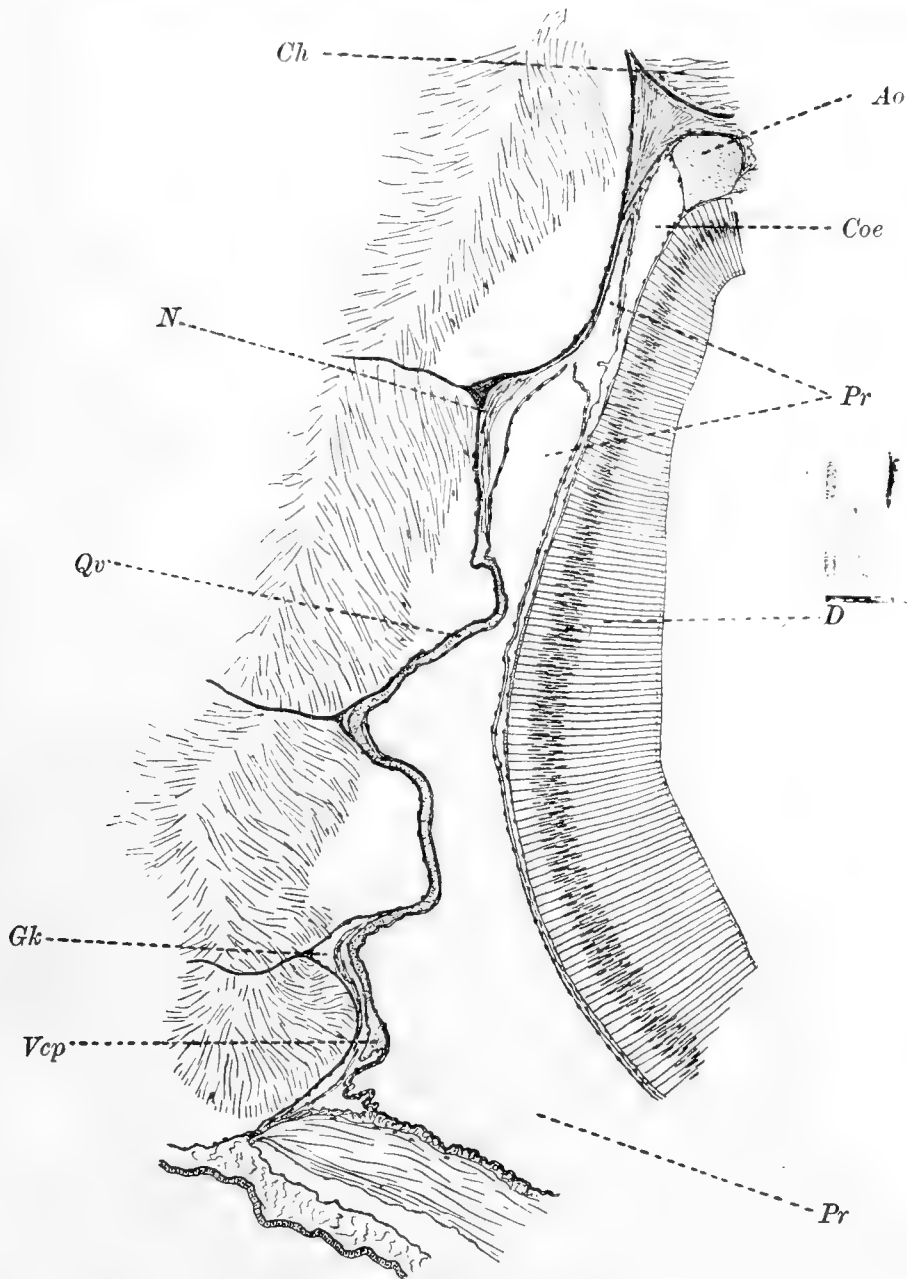


Fig. 5. Schnitt durch die rechte vierte Quervene. Vergr. 120:1. *Ao* Aorta. *Ch* Chorda. *Coe* Peritonäalhöhle. *D* Darm. *Gk* Genitalkammer. *N* der die Vene begleitende Nerv. *Pr* Peribranchialraum. *Qv* Quervene. *Vcp* Vena cardinalis posterior. Das Atrialepithel ist im oberen Teile etwas zerrissen, so daß der Nerv nicht weiter verfolgt werden konnte.

der Atrialwand ist er gleichsam mit einem Stiele befestigt; dieser Stiel ist die schon oben besprochene Duplikatur, die im Innern den Nerven einschließt; bei unserem Objekt ist die Duplikatur ihrer ganzen Länge

nach erhalten gewesen. Der Sinus venosus schickt dem Ductus eine seitliche Ausstülpung (*Ps*) entgegen, die sich zwischen das Atrial-epithel und das Parietalblatt des Cöloms einschiebt und daher als der Anfang der Parietallakune angesehen werden muß; das parietale Peri-

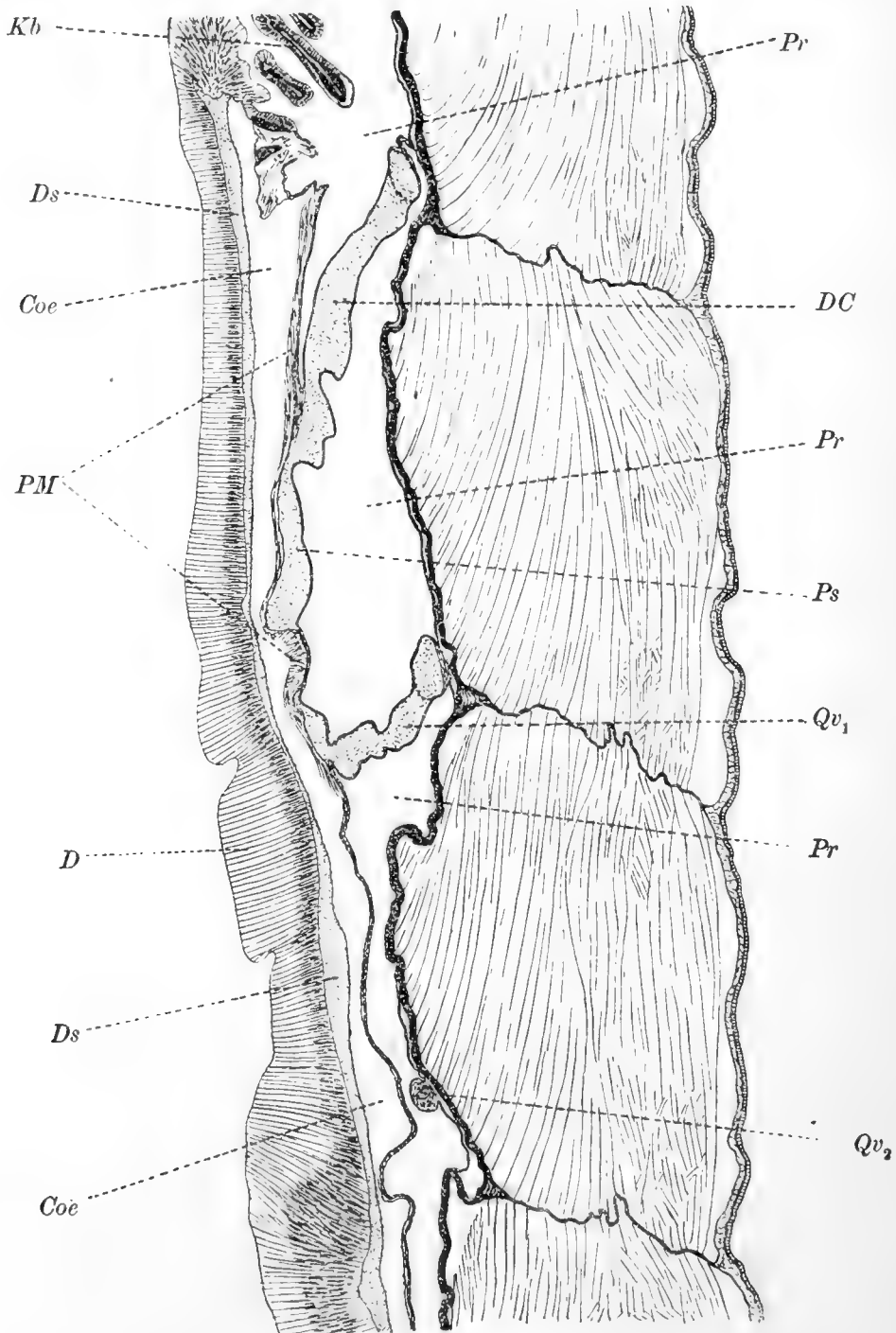


Fig. 6. Frontalschnitt durch die hintere Region des Peribranchialraumes, linke Hälfte. Vergr. 50:1. *Coe* Peritonäalhöhle. *D* Darm. *DC* Ductus Cuvieri. *Ds* Darm-sinus. *Kb* Kiemenkorb. *PM* Peritonäalmuskel. *Pr* Peribranchialraum. *Qv*₁ erste Quer-vene. *Qv*₂ zweite Quervene.

tonaeum ist in dieser Region in Muskelgewebe (*PM*)¹⁾ umgewandelt. Der Ductus trifft diesen Sinusfortsatz in schiefer Richtung und ergießt sich in denselben. Ein Segment weiter hinten durchzieht den Peribranchialraum ein genau gleich starkes Gefäß wie der Ductus Cuvieri; man vergleiche nur die Querschnitte der Lumina, die nach innen zu durch eine punktierte Linie begrenzt sind — das Bild ist nämlich aus einer Serie von 6 Schnitten kombiniert, und darunter ist auch ein Schnitt, der die Lumina der Quere nach getroffen hat. Den zu der ersten Quervene gehörenden Nerven sehen wir an der Basis, wo das Gefäß an die Stützlamelle des Skleralblattes angrenzt. Entsprechend der Weite des ersten Quergefäßes sind die darauf folgenden sehr unscheinbar; die zweite Quervene (*Qv*₂) ist ringsherum von dem sie begleitenden Nerven umgeben, so daß sie eigentlich einen Längskanal im Nerven darstellt. (Bei der verkleinerten Reproduktion wird der punktierte Gefäßquerschnitt schwer zu unterscheiden sein, er befindet sich dort, wo die Hinweisungsline endigt.)

Die Quervenen sind, wie aus dem Gesagten hervorgeht, sehr va-

1) In seiner Arbeit beschreibt LEGROS (l. c.) diesen Peritonäalmuskel, er nennt ihn „muscle trapèze“; mit seiner Annahme, daß vor ihm noch kein Autor diesen Muskel gesehen, ist er jedoch im Irrtum. Wir finden bei A. SCHNEIDER (l. c. p. 19) eine ganz gute Beschreibung dieses Muskels, den er als zu seinem Darmlymphraum (so faßt er die Peritonäalhöhle auf) gehörend betrachtet. Er gibt auch eine ziemlich gute Figur dazu (l. c. Taf. XVI, Fig. 5). LEGROS gibt an, daß der Muskel nur auf der rechten Seite ausgebildet ist, auf der linken aber rudimentär; dies trifft jedoch oft nicht zu. Gerade in dem Exemplar, von dem Fig. 6 stammt, ist der Peritonäalmuskel beiderseits gleich stark entwickelt. Was die Funktion dieses Muskels anlangt, so dürfte er wahrscheinlich auf den Darm von Einfluß sein, der bei einer Kontraktion des Muskels zusammengeschnürt werden muß, ebenso auch der Blutsinus des Darmes (*Ds*). Außerdem beobachtete ich an lebenden Tieren merkwürdige Bewegungen des Kiemenkorbes, die wahrscheinlich durch Kontraktionen dieses Muskels hervorgebracht werden. Der ganze Kiemenkorb zieht sich nämlich ab und zu plötzlich zusammen, so daß das Wasser mit großer Intensität zur Mundöffnung ausgestoßen wird. Infolge der Rückwirkung wird das Tier nach rückwärts geschneilt. Die Kiemenstäbchen werden dabei aneinander gepreßt, so daß der Kiemenkorb an Höhe bedeutend ab-, an Länge aber zunimmt. Diese Bewegungen treten hier und da spontan auf, manchmal in fast rhythmischer Aufeinanderfolge, was vielleicht auf eine raschere Erneuerung des Atemwassers abzielen dürfte; die Bewegung tritt meist auch auf, wenn man das Tier berührt, es scheint also das Ausstoßen des Wassers ein Abwehrmittel zu bilden. Auch JOHANNES MÜLLER (l. c.) hat, wenn ich ihn richtig verstehe, derartige Bewegungen beobachtet.

riable Bildungen; bald treten sie auf als mächtige Stämme, bald wieder als schwache, blind endigende Gefäßzweige; es ist dies ja ein Verhalten, dem wir vielfach bei rudimentären Organen begegnen. Ich glaube daher, daß wir berechtigt sind, auch die Quervernen als rudimentäre Organe zu betrachten.

Aus dem Gesagten ergibt sich, daß sich bei *Amphioxus* hinter dem Ductus Cuvieri noch mehrere sehr variable Gefäße befinden (auf der rechten Seite manchmal auch eines vor dem Ductus), welche eine metamere Anordnung zeigen. In ihren Ursprungsverhältnissen stimmen sie mit dem Ductus Cuvieri vollkommen überein; ebenso wie der Ductus werden auch die Quergefäße von je einem Nerven begleitet. Da sie durch Vermittelung der Parietallakune mit dem Sinus venosus kommunizieren, sind wir wohl berechtigt, sie als Venen aufzufassen, welche das Blut wie der Ductus Cuvieri aus der Kardinalvene zum Sinus venosus führen. Es kommen nun Fälle vor, wo auf der rechten Seite der Ductus Cuvieri nicht zwischen dem 26. und 27. Segment entspringt, sondern ein Segment weiter vorn, wo mit anderen Worten die sonst dünne, auf Taf. II abgebildete, vor dem Ductus verlaufende Querverne (S_1) mächtig entwickelt ist, während der typische Ductus zu einer Querverne degradiert ist. BURCHARDT¹⁾, der einen solchen Fall beschreibt, läßt ein „Septum“ die Stelle des typischen Ductus einnehmen. Außerdem gibt es alle Uebergänge von dem sich in den Peribranchialraum tief einsenkenden Ductus Cuvieri bis zu den, meist den Atrialwänden anliegenden Quervernen. Die Fig. 3 stellt uns eine derartige Uebergangsbildung dar.

Aus den angeführten Tatsachen glaube ich folgern zu dürfen, daß der Ductus Cuvieri und die Quervernen homodyname Bildungen sind, daß der Ductus Cuvieri des *Amphioxus* nichts anderes ist als eine stärker ausgebildete segmentale Querverne.

Wenn ich trotzdem bei dem Namen Ductus Cuvieri beharre und dieses Gefäß nicht einfach unter die anderen Quervernen einreihe, so hat dies seinen Grund darin, daß der Ductus Cuvieri eine sehr konstante Bildung ist, daß er seine topographische Lage fast stets innehält, indem er sich immer in der Region des 26. und 27. Myomers befindet, und daß er immer ein sehr starkes Gefäß ist, während die Stärke der anderen Quervernen sehr variiert; vor allem ist es aber die Vergleichung mit den Cranioten, die es uns ratsam erscheinen läßt, diese Einteilung der Quervernen aufrecht zu erhalten.

Den venösen Kreislauf von *Amphioxus* hätten wir uns also folgender-

1) l. c.

maßen vorzustellen (vergl. Fig. 7). Das in der Aorta abdominalis nach dem Schwanze strömende Blut tritt am Enddarm in Kapillarlakunen ein, durch welche es in den hinteren Abschnitt des Darmsinus und in die Kaudalvene (*Vcd*) übergeht. Der Darmsinus (*Ds*) ist ein umfangreiches Lakunensystem, welches den ganzen Darm umgreift und sich fast bis an die Leber erstreckt; in den Figg. 4 und 6 ist er dargestellt (*Ds*). Die Funktion des Darmsinus ist offenbar die der Aufsaugung der Nahrungssäfte, wie überhaupt dem Blutgefäßsystem von *Amphioxus* mehr eine nutritorische als eine respiratorische Funktion zuzukommen scheint. Ungefähr im mittleren Drittel des verdauenden Darmes entspringt aus dem Darmsinus die Vena subintestinalis (*Vsi*); an ihrem Ursprung besteht sie oft aus 2 oder 3 Stämmen, die sich dann vereinigen. Diese Vene führt das Blut zur Leber, wo sie sich wieder in ein Lakunennetz auflöst, welches sich über die ganze Leber ausdehnt (*Ll*). Das Blut sammelt sich in einem oder meist mehreren Gefäßstämmen, welche, sich schließlich vereinigend, in einen mächtigen Gefäßraum münden, in den Sinus venosus. Der Sinus venosus ist eigentlich nichts anderes

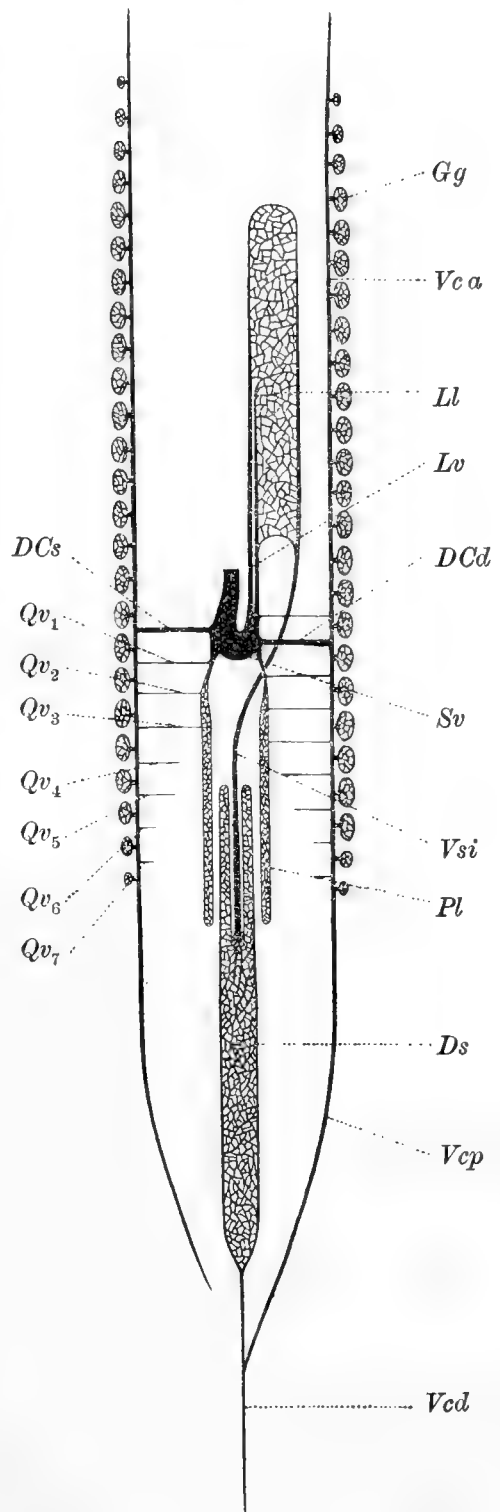


Fig. 7. Schema des venösen Kreislaufes von *Amphioxus*. *DCd* Ductus Cuvieri dexter. *DCs* Ductus Cuvieri sinister. *Gg* Genitalgefäße. *Ll* Leberlakunen. *Lv* Lebervene. *Pl* Parietal-lakune. *Qv₁—Qv₇* Quervernen. *Vca* Vena cardinalis anterior. *Vcd* Vena caudalis. *Vcp* Vena cardinalis posterior.

als die sehr erweiterte Umbiegungsstelle der Lebervene, wo die letztere in die Kiemenarterie übergeht.

Ein anderer Teil des Aortenblutes gelangt durch Kapillarlakunen

und auf der rechten Seite durch Vermittelung der Kaudalvene (*Vcd*) in die *Venae cardinales posteriores*. Dieser Uebergang ist ein so direkter, daß wohl das in die hinteren Hauptvenen einströmende Blut wenig von dem aufgenommenen Sauerstoff verloren haben dürfte. Dieses also wahrscheinlich als arteriell zu bezeichnende Blut strömt in den Kardinalvenen nach vorn und tritt am Nabel der Gonaden in die Genitalvenen, um sich in dem dichten Lakunennetz (*Gg*) zu verbreiten, welches die Geschlechtsorgane umspannt. Was die Blutversorgung der Gonaden betrifft, schließe ich mich den Ausführungen NEIDERTS und LEIBERS¹⁾ vollkommen an; die Gonaden stehen außer der Kardinalvene mit keinem Gefäß in Verbindung. Zuführende Arterien, wie sie BURCHARDT²⁾ und K. C. SCHNEIDER³⁾ beschreiben, gibt es nicht; wenigstens was die Tiere, die ich untersuchte — ca. 100 an der Zahl — anlangt, kann ich es als sicher hinstellen, daß daselbst derartige Arterien nicht vorkommen. Dies ist zwar ein negatives Resultat, doch glaube ich, daß es die volle Geltung für sich in Anspruch nehmen kann, denn ich habe meine Objekte, die alle sehr gut konserviert waren, auf das peinlichste untersucht, so daß ich es für ausgeschlossen halten muß, daß mir diese Arterien entgangen wären. Daß die Genitalvenen zugleich als zuführende und abführende Gefäße funktionieren, ist bei ihrer Weite sehr leicht möglich. Das aus der Schwanzvene kommende Blut durchströmt also in den Geschlechtsorganen ein Kapillarlakunensystem, um dann in der Kardinalvene weiter zu fließen; ein derartiges Venenkapillarsystem, welches zwischen die Kaudal- und Kardinalvene eingeschaltet ist, findet sich auch bei Cranioten — es ist dies das Nierenpfortadersystem. Das Nierenpfortadersystem zeigt demzufolge ähnliche Beziehungen zu dem Gesamtkreislauf, wie das Genitalvenensystem von *Amphioxus*⁴⁾.

In den Sinus venosus gelangt das Blut der Kardinalvenen auf dem Wege der Quervernen (*Qv*) und unter Vermittelung der Parietallakune (*Pl*) oder direkt durch den Ductus Cuvieri (*DC*).

Ein dritter Teil des Aortenblutes bedient sich der Septalarterien, das sind Gefäße, die längs der Myosepta nach unten verlaufen (bei erwachsenen Tieren sind sie jedoch nicht so regelmäßig, wie es LEGROS und andere beschreiben), um in die Kardinalvenen zu gelangen; dies

1) l. c.

2) l. c.

3) KARL CAMILLO SCHNEIDER, Lehrbuch der vergleichenden Histologie der Tiere, Jena 1902.

4) Auf diese Verhältnisse und die daraus sich ergebenden Homologien will ich in einer anderen Arbeit näher eingehen.

gilt besonders für die *Vena cardinalis anterior*. Außer diesem größtenteils arteriellen Blute sammeln die Kardinalvenen sicher auch venöses Blut, denn da es andere venöse Bahnen nicht gibt, gelangt mit Ausnahme des Darmkreislaufes schließlich das ganze Blut, welches die Aorta an den Körper abgibt, in die Kardinalvenen und durch den Ductus Cuvieri und die anderen Quervernen in den Sinus venosus. Vor allem wären hier die Lakunen in der Cutis der Seitenfalten oder Metapleuralfalten zu erwähnen. Bei Selachiern sind es die *Vena subclavia* und die *Vena lateralis*, welche das Blut aus den paarigen Flossen zum Herzen führen. Beide münden in die *Vena cardinalis posterior*, was offenbar sehr dafür spricht, daß die paarigen Flossen ihren Ursprung aus einem Gebiete genommen haben, welches ursprünglich von der *Vena cardinalis posterior* versorgt wurde; dies wären bei *Amphioxus* die Seitenfalten. Das scheint mir wenigstens die einfachste und ungezwungenste Erklärung dieser Verhältnisse zu sein. So dürfte also die Ausbildung des Venensystems eine Stütze ergeben für die Theorie von der Entstehung der Extremitäten aus einem seitlichen Flossensaum.

Die Tatsache, daß die Quervernen rudimentäre Gebilde sind, gestattet uns den Schluß, daß dem bei *Amphioxus* bestehenden Zustand ein anderer vorausgegangen sein dürfte, wo alle Quervernen einschließlich des Ductus Cuvieri eine gleichartige Ausbildung aufwiesen, wo es also eine größere Zahl metamer angeordneter „Ductus Cuvieri“ gab. Da die beiden Kardinalvenen, die vordere und die hintere, ihrem ganzen Verhalten nach homodyname Bildungen zu sein scheinen, wird es wohl nicht ausgeschlossen sein, daß auch im Kiementeil des Peribranchialraumes Quervernen vorhanden waren. BURCHARDT¹⁾ beobachtete in einem Falle in der Kiemenregion ein Quergefäß (er nennt es *Vena communicans accessoria anterior*), welches, aus der *Cardinalis anterior* entspringend, in das Gefäßnetz der Leber einmündete; vielleicht könnte man diese Vene auf ein Quergefäß beziehen, welches seine Verbindung mit dem Kiemenkorb aufgegeben hat und doch ausnahmsweise erhalten blieb.

Da der Ductus Cuvieri des *Amphioxus* offenbar mit dem der Cranioten homolog ist, gilt das, was ich für *Amphioxus* gefolgert, auch für die Cranioten, auch der Ductus Cuvieri der Cranioten wäre also auf ein segmentales Quergefäß zurückzuführen, welches eine stärkere Ausbildung erfuhr, während die übrigen seinesgleichen obliterierten. Dieser Auffassung des Ductus Cuvieri als eines selbständigen, in

1) l. c.

seiner Entstehung von den Kardinalvenen unabhängigen Gefäßstammes, scheinen mir gewisse Befunde bei Cranioten günstig zu sein. Wenigstens, wo wir über die ersten Entwicklungsstadien — es kann sich hier nur um ontogenetische Tatsachen handeln, da die fertigen Gefäße überall so ziemlich das gleiche Verhalten zeigen — genauer unterrichtet sind, spricht alles für eine selbständige Anlage des Ductus Cuvieri, unabhängig von den Kardinalvenen, die erst später auftreten. RAFFAELE¹⁾ schildert den Vorgang derart, daß die erste Anlage des Ductus Cuvieri bei Haifischen durch einen transversalen Sinus gebildet wird, welcher mit dem Sinus venosus in Verbindung steht. In diesen queren Sinus mündet sein „vaso cerebrospinale“, erst später tritt die vordere Kardinalvene hinzu. Nach RABL²⁾ tritt bei Selachierembryonen von ca. 63 Urvirbeln jederseits vom Herzen ein kleines Gefäß auf, das in den Sinus venosus mündet, die Anlage des Ductus Cuvieri. Was die Kardinalvenen betrifft, so hält es RABL für möglich, daß sie nicht vom Ductus aussprossen, sondern aus der Vereinigung der venösen Schenkel der Intersegmentalarterien hervorgehen und sich erst sekundär mit dem Ductus verbinden. Auch Beobachtungen, die er an Hühner- und Entenembryonen gemacht hat, sollen dafür sprechen. Zu ähnlichen Resultaten kommt C. K. HOFFMANN³⁾; der Sinus venosus läßt den Ductus Cuvieri hervorsprossen, der sich mit den Kardinalvenen in Verbindung setzt.

Die Cyclostomen zeigen allerdings nach GOETTE⁴⁾ eine andere Entstehungsart des Ductus Cuvieri; GOETTE sagt, daß die beiden Stammvenen „anfangs getrennte einfache Aeste der Darmlebervenen“ darstellen, erst später sollen sich ihre Mündungen jederseits zu einer einzigen zusammenziehen. Die Figur 138, Taf. IX, die uns diese Verhältnisse beleuchten soll, scheint mir jedoch nicht besonders geeignet zu sein, derartige Vorstellungen zu erwecken, denn die beiden Venen haben doch ein ganz kurzes Gefäßstück (das GOETTE übrigens in der Tafelerklärung auch als Ductus Cuvieri bezeichnet) gemeinsam, und man kommt eher zu der Ansicht, daß dies als der verkürzte Ductus Cuvieri aufzufassen sei. GOETTE selbst sagt weiter, daß, „indem das

1) FED. RAFFAELE, Ricerche sullo sviluppo del sistema vascolare nei Selacei. Mitt. Zool. Stat. Neapel, Bd. 10, 1892, Heft 3.

2) CARL RABL, Ueber die Entwicklung des Venensystems der Selachier. Festschr. zum 70. Geburtstag R. LEUCKARTS, Leipzig 1902.

3) C. K. HOFFMANN, Zur Entwicklungsgeschichte des Venensystems bei den Selachiern. Morphol. Jahrbuch, Bd. 20, 1893.

4) ALEXANDER GOETTE, Abhandlungen zur Entwicklungsgeschichte der Tiere. Heft 5. Entwicklungsgesch. des Flußneunauges (*Petromyzon fluviatilis*), 1890.

Parietalgekröse durch Aufblähung der Leibeshöhle ausgedehnt wird“, die Bildung des Ductus Cuvieri zu stande kommt, es liegen also ursprünglich die Gefäße so nahe beisammen, daß für einen längeren Ductus eben kein Platz vorhanden ist¹⁾. Was die Teleostier und die höheren Wirbeltiere anlagt, so finden sich in der Literatur über die Entstehung des Ductus Cuvieri keine detaillierten Angaben, da es die Entwicklung des Gefäßsystems im allgemeinen oder die spätere Ausbildung der Blutbahnen ist, worauf die Autoren²⁾ hauptsächlich ihre Aufmerksamkeit richten, sie begnügen sich daher mit Anführung der Äußerung, der Ductus Cuvieri entstände durch Vereinigung der beiden Kardinalvenen, was wohl in vielen Fällen bildlich gemeint sein dürfte.

Wie dem übrigens auch sein mag, jedenfalls ist diejenige Entstehungsart des Ductus Cuvieri der Cranioten als die primitivere aufzufassen, welche sich mit den Verhältnissen bei *Amphioxus* in Uebereinstimmung bringen läßt.

Die segmentalen Venen von *Amphioxus* finden eine Art von Ergänzung in den Septalarterien, so daß durch diese beiden Gefäßabschnitte eine kontinuierliche Verbindung der Darmgefäße mit der Aorta zu stande kommt. Berücksichtigen wir die Befunde bei Selachiern, so sind wir berechtigt, die Kardinalvenen als ein Verschmelzungsprodukt dieser das Bauchgefäß mit der Aorta verbindenden Blutbahnen aufzufassen. Was schon RABL angedeutet hat (vergl. oben), hat HOFFMANN³⁾

1) HOCHSTETTER (l. c. und „Entwicklung des Venensystems der Wirbeltiere“ in Ergebnisse d. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 3, 1893) gibt ein Schema von den embryonalen Venenstämmen der Petromyzonten „nach GOETTE“, welches allerdings die Vorstellung erwecken könnte, der Ductus Cuvieri entstände aus den Kardinalvenen. Ein derartiges Schema finde ich jedoch bei GOETTE nicht; auf die besprochenen Verhältnisse bezieht sich nur die Fig. 138, und diese entspricht dem HOCHSTETTERschen Schema gar nicht. Wenn man das Schema und die GOETTESche Abbildung vergleicht, bekommt man den Eindruck, daß HOCHSTETTER die Darmlebervene mit der Cardinalis posterior verwechselt hat.

2) Vergl. H. E. ZIEGLER, Die Entstehung des Blutes bei Knochenfisch-embryonen, Arch. f. mikr. Anat., Bd. 30, 1887; FR. M. BALFOUR, A treatise on comparative embryology; F. HOCHSTETTER, Beiträge zur vergl. Anat. und Entwicklungsgesch. des Venensystems der Amphibien und Fische, Morph. Jahrb., Bd. 13; ders., Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Venensystems der Amnioten, Morph. Jahrb., Bd. 13, 19, 20; C. B. LOCKWOOD, The Early Development of the Pericardium, Diaphragm and Great Veins, Philos. Transact. of Roy. Soc. London, Vol. 179, 1889.

3) l. c.

im vollen Umfange bestätigt; über die Entstehung der Kardinalvenen sagt er: „In jedem Segment stülpt sich die Aorta jederseits aus und bildet einen Ast, den man als Arteria spinalis bezeichnen kann, dieselbe umhüllt die ventrale Wurzel sowie die dorsale Wurzel inklusive das Ganglion und den gemeinschaftlichen Nerven, um als Vena spinalis zurückzukehren; indem nun die Venae spinales kranial- und kaudalwärts sich vereinigen, entsteht ein gemeinschaftlicher Stamm — die Vena cardinalis posterior“; „ähnlich wie die Vena cardinalis posterior, so zeigt auch die V. cardinalis anterior eine deutliche segmentale Anlage“. Mit den von P. MAYER¹⁾ beschriebenen Queranastomosen möchte ich die oben genannten Verbindungen nicht homologisieren, da die ersteren dem Darm direkt aufliegen und außerdem, wie es MAYER schon vermutet und RÜCKERT²⁾ bestätigt hat, nicht metamer auftreten.

Wenn wir uns bei *Amphioxus* die vermutlich aus der seitlichen Verschmelzung genannter Verbindungsgefäße hervorgegangenen Kardinalvenen hinwegdenken, so bleiben einfache quere, den Darm umgreifende Gefäßschlingen übrig. Auf weitere hypothetische Betrachtungen, die sich hier leicht aufdrängen, will ich verzichten, ich beschränke mich auf den Hinweis, daß eine aus Gefäßschlingen und einem Dorsal- und Ventralgefäß bestehendes Zirkulationssystem für die Anneliden typisch ist.

Auch die histologische Beschaffenheit der Kreislauforgane von *Amphioxus* stimmt sehr gut überein mit Verhältnissen bei Anneliden. Die Darmgefäße vor allem zeigen genau die gleichen Uebergangsformen von Darmlakunen zu selbständigen Gefäßen, wie sie WIRÉN³⁾ bei limnivoren Anneliden beschrieben und wie sie die neuerdings von LANG⁴⁾ aufgestellte Hämocöltheorie postuliert. Das Venensystem von *Amphioxus* entbehrt eines jeden „Endothels“. Weder in der Kardinalvene, noch im Ductus Cuvieri, noch in der Vena subintestinalis oder im Sinus venosus kommt ein Endothel vor. Sehr treffend bemerkt LANG⁴⁾, „daß viele Autoren sich fast genieren, zu gestehen, daß sie in den Gefäßen kein Endothel gefunden haben“. Ich will gern zu-

1) PAUL MAYER, Ueber die Entwicklung des Herzens und der großen Gefäßstämme bei den Selachiern. Mitt. Zool. Stat. Neapel, Bd. 7, 1886 —1887.

2) J. RÜCKERT, Ueber die Entstehung der entodermalen Anlagen des Herzens und der ersten Gefäßstämme bei Selachierembryonen. Biol. Centralblatt, Bd. 8, 1888.

3) AXEL WIRÉN, Beiträge zur Anatomie und Histologie der limnivoren Anneliden. Kong. Svens. Vetensk. Akad. Handlingar, Bd. 13, Häft 1.

4) ARNOLD LANG, Beiträge zu einer Trophocöltheorie, Jena 1903.

geben, daß auch ich ein ähnliches Gefühl hatte, als ich trotz eifrigen Mikroskopierens in keinem der genannten Gefäße ein Endothel entdecken konnte. Der Darmsinus wird einerseits direkt von dem Darmepithel, andererseits von der Splanchnopleura, d. h. von der hier sehr dünnen Stützlamelle des visceralen Peritoneums, begrenzt. An manchen Stellen, besonders an der Bauchseite des Darmes, ist gegen die Peritonäalhöhle zu das viscerele Blatt zu Rinnen ausgebuchtet, so daß hier also ca. $\frac{3}{4}$ der Lakunenwandung von dem Peritoneum gebildet werden. Wenn man die Vena subintestinalis von hinten nach vorn verfolgt, so kann man sehr schön sehen, wie die verschiedenen Stadien dieser Rinnenbildung zu einer totalen Abschnürung des Gefäßes führen, so daß es schließlich nur noch das Peritoneum ist, welches die Gefäßwandung bildet. An der Leber sehen wir wieder Rinnengefäße auftreten — auf Fig. 3 ist ein derartiges Gefäß dargestellt (*Lv*) — welche an den Seiten in flache Lakunen übergehen. Auch der Sinus venosus ist ein einfacher abgeschnürter Peritonäalsack, wobei das Peritoneum seine basale Fläche dem Lumen zukehrt, so daß also der Hohlraum des Sinus retroperitonäal gelegen ist. Die Kerne der Sinuswandung sind alle nach außen vorgebuchtet, die Innenfläche ist vollkommen glatt. Auch der Ductus Cuvieri, die Quervenen und die Kardinalvenen sind einfache Gewebsspalten; wenn ich sie trotzdem von den Lakunen als „Gefäße“ unterscheide, so liegt der Grund darin, daß sie eine strukturlose Intima haben, welche den Lakunen abgeht. Während nämlich die Lakunen Spalten darstellen, welche in der Stützlamelle einfach durch ein Auseinanderweichen von Fasern zu stande kommen, ohne daß dabei die Fasern in ihrem weiteren Verlauf irgend eine Aenderung erfahren würden, kommt bei den Gefäßen noch eine rings um das Lumen verlaufende Intima hinzu, die also einen geschlossenen Schlauch darstellt. Dieser Zustand ist allerdings nur graduell verschieden von dem ersteren, denn bei jungen Tieren finden sich alle Uebergänge von dem einen zu dem anderen, bei erwachsenen ist dagegen der Unterschied zwischen Gefäß und Lakune ausgeprägter. In dem freien Teil des Ductus Cuvieri und der Quervenen habe ich keine deutliche Intima bemerken können, die Wandung besteht nur aus dem Atrialepithel; allerdings schieben sich auch Nervenfasern, die BURCHARDT für Bindegewebe gehalten, dazwischen und verstärken die Wandung. Längere Verlaufsstrecken der Quervenen sind oft einfache Lücken in dem sie „begleitenden“ Nerven. Muskulöse Elemente habe ich in den Venen nicht nachweisen können, dagegen scheint mir ihr Vorhandensein für die größeren arteriellen Gefäßstämme, vor allem für die Kiemenarterie, sicher zu sein; an lebenden Tieren sind ja bekanntlich Kontraktionen der Gefäße sehr

leicht wahrzunehmen. In den Wandungen der Kiemenarterie sah ich an Präparaten, die mit HEIDENHAINSCHEM Hämatoxylineisenlack geschwärzt waren, dunkle zirkuläre Fasern, die auch K. C. SCHNEIDER¹⁾ beschreibt; die Deutung als Myofibrillen, welche er ihnen gibt, scheint mir sehr wahrscheinlich zu sein. Nur die Aorta hat ein Endothel, dieses möchte ich jedoch nicht von dem Peritonealepithel, sondern von Bindegewebszellen ableiten, welche sich um die Gefäßspalte, die der späteren Aorta entspricht, gruppiert und zum Teil miteinander verbunden haben.

Wir haben also gesehen, daß der Amphioxus, wie in Bezug auf so viele Organe, auch was das Gefäßsystem anlangt, sehr primitive Verhältnisse aufweist, Verhältnisse, welche geeignet sind, einen Uebergang zu bilden zwischen dem differenzierten Zirkulationssystem der Cranioten und den einfachen Gefäßschlingen und Sinussen niederer Wirbelloser.

Meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. BOVERI, drücke ich auch an dieser Stelle für die vielen Ratschläge und das rege Interesse, welches er meiner Arbeit zu Teil werden ließ, meinen wärmsten Dank aus.

Tafelerklärung. (Tafel II.)

Totalansicht der hinteren Region des Peribranchialraumes eines erwachsenen weiblichen Amphioxus. Vergr. 14:1. Die Nummern beziehen sich auf die Muskelsegmente, denen die mit den Nummern in gleicher Höhe stehenden Genitalkammern angehören. *D* verdauender Teil des Darmes. *DCd* Ductus Cuvieri dexter. *DCs* Ductus Cuvieri sinister. *Ka* Kiemenarterie. *Kkb* Kiemenkorb. *Ld* Ligamentum denticulatum. *Leb* Leber. *No* obere Narbe. *Nu* untere Narbe. *S₁—S₇* MÜLLERSche Stränge der rechten Seite. *Sa—Sd* MÜLLERSche Stränge der linken Seite. *Sv* Sinus venosus. *Vca* Vena cardinalis anterior. *Vcp* Vena cardinalis posterior. *Vsi* Vena subintestinalis.

Nachdruck verboten.

Zur Morphologie und Physiologie des Epithels des Nebenhodens.

[Vortrag, gehalten am 13. Oktober 1903 in der biologischen Abteilung der Warschauer Naturwissenschaftlichen Gesellschaft.]

Von ZENON JELENIEWSKI, Magister der Tierheilkunde.

(Aus dem histologischen Laboratorium der K. Warschauer Universität des Prof. KOLOSOFF.)

Mit 8 Abbildungen²⁾.

Das Epithel des Nebenhodens der Menschen und Säugetiere ist schon längst Gegenstand der Untersuchungen zahlreicher Forscher.

1) l. c.

2) Alle Abbildungen wurden mit Hilfe des Zeichenapparates von ABBE gemacht. Fig. 1—6 mit Oelimmersion $\frac{1}{12}$ Reichert und Ok. 2, Fig. 7 und 8 mit Oelapochrom. 2 mm und Komp.-Oc. 6.

Schon BECKER und KOELLIKER stellen den entschiedenen Unterschied zwischen dem Epithel der Ausführkanälchen des Hodens (Ductuli efferentes und Coni vasculosi) und dem des Nebenhodenkanals (Canalis epididymis) fest. BECKER (1857) war der erste, der in Vasis efferentibus Flimmerepithelzellen beschrieben hat.

CHAFFER beschreibt (1896) in den V. efferentibus neben den Flimmerepithelzellen noch andere helle, die er für Einzeldrüsen hält.

HAMMAR (1897) kommt zum Schluß, daß beim Hunde in den V. efferentibus lediglich Flimmerzellen zu finden sind; alle anderen verschiedenartig ausschenden Zellen ohne Flimmer stellen nach HAMMARS Ansicht verschiedene Phasen der sekretorischen Tätigkeit der Flimmerzellen vor.

Zu demselben Schluß kam auch HENRI.

Nach den Beobachtungen von HAMMAR soll die Sekretion auch in dem hohen Epithel des Canalis epididymis vor sich gehen, wobei er sich auch über die sekretorische Tätigkeit des Zellkernes äußert.

AIGNER (1900) hat in V. efferentibus der Säugetiere Flimmerzellen und Zellen ohne Flimmer — secernierende Zellen — beschrieben; in den ersten beobachtete dieser Verfasser das Flimmern von Härchen. Er sah aber keine Uebergangsformen zwischen den Flimmerzellen und secernierenden, die HAMMAR beim Hunde beschrieben hat.

Die Härchen des Epithels des Canalis epididymis fand AIGNER immer zu Bündchen zusammengeklebt.

In diesem Epithel hat dieser Verfasser folgende sekretorische Erscheinungen beobachtet: in einigen Zellen waren Vakuolen zu sehen, in denen gerunzelte Massen lagen, die sich mit Eosin färbten, in anderen Zellen waren diese Vakuolen ohne Inhalt, oder es lagen darin größere Körner.

Ferner fand dieser Verfasser im Lumen der Kanälchen stellenweise große Massen von geronnenem Sekret, zum Teil Häufchen von Körnern oder kugelförmige Massen, was nach Ansicht des Verfassers auf die Verschiedenheit der Sekretformen hindeutet.

In Bezug auf die sekretorischen Eigenschaften des Epithels des Nebenhodens findet AIGNER eine Verschiedenheit nicht nur bei verschiedenen Tieren, sondern auch bei demselben Tiere an verschiedenen Stellen des Nebenhodenkanals.

GURWICZ (1901) hat im Epithel des Nebenhodens des Menschen verschiedene Phasen der Umwandlungen des Zellenhäuschenbündels unter dem Einfluß des gesammelten oder ausgeschiedenen Sekretes beschrieben.

BENDA sah verfärbte — ähnlich den basalen Körperchen —

Körner, die sich im untersten Ende der intracellulären faserigen Zone befanden.

FUCHS (1902) hat bei der Maus in dem ersten Lappchen des Nebenhodenkopfes in Conis vasculosis Flimmerzellen und Zellen ohne Flimmer — die sekretorischen — beschrieben; in diesen Zellen ohne Flimmer fand FUCHS je zwei mit Eisenhämatoxylin gefärbte Zentralkörperchen, die bald unter der Oberfläche der Zelle liegen. In den übrigen Teilen des Nebenhodenkopfes beschreibt FUCHS hohes Epithel. Fast die ganze Oberfläche dieses Epithels, mit Ausnahme eines schmalen Saumes neben der Wand, ist mit feinen Härchen besetzt, die sich nach der FUCHSSchen Beobachtung ins Innere des Zellenkörpers bis zum Kern fortsetzen, an den Seiten des Kernes vorbeigehen und an der Basis der Zelle verschwinden. Nach der Beschreibung von FUCHS gehen die Fäden auf ihrem Wege um den Kern durch knäueelförmige Gebilde, die aus Fäden mit einliegenden Körnern bestehen. Die beschriebenen Zellen enthalten je ein Diplosoma, das schräg bald unter der freien Zellfläche liegt. In Bezug auf die Bedeutung der Diplosomen kommt FUCHS zum Schluß, daß diese Gebilde centrosomaler Natur sind und daß sie sich während der Karyokinesis an die Polseiten der Kernspindel legen.

Nach der Meinung von FUCHS ist schon von HAMMAR deutlich bewiesen worden, daß das Epithel des Nebenhodens ein Sekret ausscheidet. FUCHS unterscheidet dreierlei Sekret: das flüssige, tropfenartige, in Gestalt von Körnern, die sich intensiv mit Eisenhämatoxylin färben, und das gemischte. Die ersten Spuren von der Sekretfüllung der Zelle fand FUCHS in der Mitte oder an den Seiten des faserigen Knäuels. Nach FUCHS bilden die intracellulären Fäden und die Härchen das durchleitende Organ, das dem Sekrete den Weg und die Richtung zeigt, während die intracellulären Knäuel zur Sekretaufspeicherung dienen. Andererseits aber nimmt FUCHS an, daß die Knäuel das Nahrungsmaterial einnehmen und es zum fertigen Sekret umwandeln.

Aus dieser kurzen Literaturübersicht ersieht man: 1) daß einige Verfasser (HAMMAR, HENRI) in Vasis efferentibus lediglich Flimmerzellen finden, während andere (AIGNER, FUCHS) zweierlei Zellen in Vasis efferentibus, Flimmer- und Drüsenzellen, unterscheiden. 2) Unentschieden bleibt die Frage, ob die Zellhärchen des hohen Epithels des Nebenhodens an der freien Zellfläche beginnen, wie dies HAMMAR, AIGNER beobachtet haben, oder ob sie ins Innere des Zellkörpers eindringen und dort einen besonderen sekretorischen faserigen Apparat bilden, der von GURWICZ im Epithel des Nebenhodens des Menschen

und von FUCHS bei der Maus beschrieben worden ist. 3) In Bezug auf die sekretorischen Erscheinungen im Nebenhodenepithel unterscheiden sich die Beobachtungen von HAMMAR, AIGNER stark von den Beschreibungen besonderer sekretorischer Apparate im Inneren des Zellkörpers nach GURWICZ und FUCHS. 4) Die zuerst von ZIMMERMANN im Epithel des Nebenhodens beschriebenen Diplosome wurden von einigen späteren Forschern (HAMMAR, AIGNER) nicht gesehen, während andere Verfasser (GURWICZ, BENDA, FUCHS), die fast in jeder Zelle die Diplosome beobachteten, in ihren Meinungen über die Bedeutung und Natur dieser Gebilde stark voneinander abweichen.

Der Anregung des Herrn Professors A. A. KOLOSOFF Folge leistend, unternahm ich im histologischen Laboratorium der Kaiserlichen Warschauer Universität weitere Forschungen der Morphologie und der funktionellen Veränderungen des Epithels des Nebenhodens bei gewissen Säugetieren.

Die Ergebnisse meiner Untersuchungen wurden als vorläufige Mitteilung von mir noch im Januar 1903 J. in der anatomischen Sektion des ersten Allrussischen Kongresses der Tierärzte in St. Petersburg veröffentlicht.

Als Objekte zur Untersuchung dienten die Nebenhoden der geschlechtsreifen und jungen Katzen, der geschlechtsreifen Hunde, der weißen und grauen Mäuse, der Ratten, der Meerschweinchen und des Igels. Die Fixierung wurde zum Teil mittels Injektion der fixierenden Flüssigkeit durch das Blutgefäß, zum Teil mittels Einlegens der Objektstücke in diese Flüssigkeit ausgeführt.

Zur Fixation benutzte ich fast alle fixierenden Flüssigkeiten, deren sich frühere Forscher bedienten (Sublimatlösung, ZENKERSche Flüssigkeit, EHRLICHsche und MÜLLERSche Flüssigkeit), hauptsächlich benutzte ich aber die Osmiumsäurelösung mit darauf folgender Färbung der Objekte in toto mit Hämatoxylin nach der Methode von Prof. A. KOLOSOFF und die Flüssigkeit von Dr. S. TSCHASOWNIKOFF, die aus Sublimat, Essig- und Osmiumsäure besteht, mit darauf folgender Färbung der Präparate mit Eisenhämatoxylin nach HEIDENHAIN.

Eigene Untersuchungen.

Das Epithel des Anfangsteiles des Nebenhodens, der aus Kanälchen, Vasis efferentibus und conis Vasculosis besteht, unterscheidet sich scharf schon nach dem Aussehen von den Epithelzellen, die den Canalis epididymis auskleiden. Alle Epithelzellen der Vasa efferentia sind beinahe zweimal niedriger als die Zellen im Canalis epididymis. Hier befinden sich typische Flimmerzellen, etwas größere helle Zellen

ohne Fortsätze und Zellen mit Bürstchen kurzer Härchen. Alle diese Gruppen von Zellen wechseln miteinander ohne irgend welche bestimmte Regelmäßigkeit ab. An den mit Eisenhämatoxylin nach HEIDENHAIN gefärbten Präparaten sieht man deutlich in den Flimmerzellen an der Basis der Härchen schwarze Basalkörperchen. In den Zellen ferner mit Härchenbürstchen und in den Zellen ohne Fortsätze sind bei dieser Färbungsmethode fast in jeder sowohl von der Oberfläche derselben aus wie auch an den Längsschnitten schräg in dem Zellkörper nahe der Zellfläche liegende Diplosome genau zu sehen, die wie zwei nahe nebeneinander liegende schwarze Körner beinahe derselben Größe aussahen, die von einem hellen Saum umgeben sind. An den nach der Methode von Prof. A. KOLOSOFF hergestellten Präparaten sieht man sowohl in den Flimmerzellen wie auch in allen anderen Zellen der Vasa efferentia im Protoplasma mehr oder weniger zahlreiche helle Sekrettropfen (Vakuolen der früheren Forscher). Diese hellen Sekrettropfen häufen sich oft in dem ganzen oberen Teile des Zellkörpers bis zum Kern zusammen, und in den vollkommen sekretgefüllten Zellen ist manchmal fast der ganze Zellkörper von größeren und geringeren hellen Sekrettropfen ausgefüllt, die der Zelle schaumartiges Aussehen verleihen. Das beschriebene Aussehen sowohl an den typischen Flimmerzellen als auch an den Zellen ohne Flimmer und an den mit den bürstchenförmigen Fortsätzen zu beobachten.

Um zu entscheiden, ob alle diese verschiedenartig aussehenden Zellen verschiedene Elemente darstellen oder ob sie verschiedenen physiologischen Zuständen einer und derselben Art von Zellen entsprechen, habe ich den Nebenhoden des Igels während seines Winterschlafes untersucht, wenn sich also alle seine Zellen im Ruhezustande befinden: falls nur eine Art von Zellen vorhanden wäre, dann müßten alle beinahe dasselbe Aussehen besitzen. Es zeigte sich nun, daß in diesem Zustande beim Igel in dem ganzen Verlaufe der Vasa efferentia lediglich typische Flimmerzellen zu sehen sind.

Obgleich ich den Nebenhoden des Igels unter normalen Bedingungen seines Lebens, wenn sich die Zellelemente dieses Organs also in verschiedenen Stadien ihrer funktionellen Tätigkeit befinden, nicht untersucht habe, so darf ich doch das durchaus gleichartige Aussehen der Flimmerzellen der Vasa efferentia beim Igel während seines Winterschlafes, welches in Vasis efferentibus anderer Säugetiere nicht zu sehen ist, für den Ruhezustand einer und derselben Art von Flimmerzellen halten, die Vasa efferentia auskleiden. Dieser Umstand liefert den Beweis für die Richtigkeit der Behauptung von HAMMAR und HENRI, daß nämlich in Vasis efferentibus nur eine Art von Flimmer-

zellen vorhanden ist, die von Zeit zu Zeit als Drüsenzellen funktionieren und im Zusammenhang damit ihr Aussehen wechseln. Als Drüsenelemente sind sie aber nicht lange tätig, weil nach der Sekretausstoßung keine Neubildung desselben stattfindet und weil im Gegenteil die Zellen ihren verlorenen Flimmerapparat wiederbekommen.

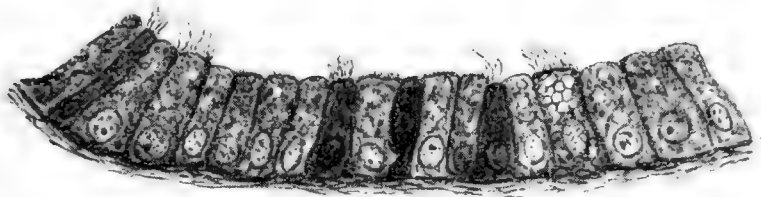


Fig. 1.



Fig. 2.

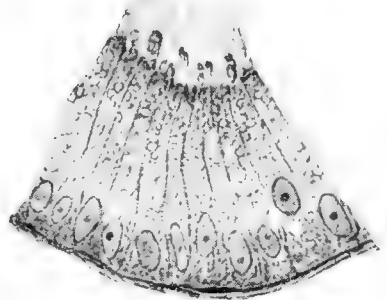


Fig. 3.

Fig. 1. Schnitt durch das Kanälchen des Vas efferens der Katze: verschiedenes Aussehen der funktionierenden Flimmerzellen. Fixierung in Osmiumsäure mit nachfolgender Färbung in toto mit Hämatoxylin nach der Methode von Prof. KOLOSOFF.

Fig. 2. Schnitt durch das Kanälchen des Vas efferens der Katze: sekretgefüllte Zellen. Fixierung und Färbung wie früher.

Fig. 3. Schnitt durch einen Teil des Kanälchens des Canalis epididymis der Katze: an den mit hellen Sekretropfen gefüllten Zellen sind deutlich einzelne lange Zellhärchen sichtbar, die von der Zellfläche abgehen. Dieselbe Anfertigung.

Fig. 4. Schnitt durch einen Teil des Kanälchens des Canalis epididymis der Katze: Zellen mit austretenden protoplasmatischen Massen; das Aussehen von Zellen, die einen Teil ihres Protoplasmas verloren haben. Dieselbe Fixierung und Färbung.

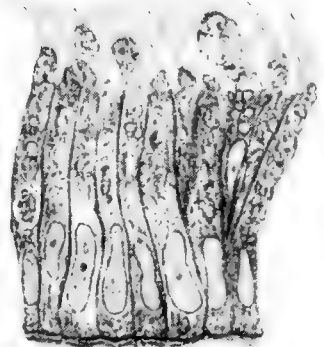


Fig. 4.

Das Bürstchen mit geringeren Härchen an der Oberfläche einiger Zellen entspricht, wie es scheint, den Anfangsstadien der Neubildung des Flimmerapparates, was um so mehr wahrscheinlich ist, weil die Härchen des Bürstchens nicht immer derselben Länge sind: an gewissen Zellen sind diese länger, an anderen kürzer, obwohl es

mir alle Stadien der Regeneration nacheinander zu verfolgen nicht gelang.

An der Stelle des Einmündens der Vasa efferentia in den Canalis epididymis ändert sich plötzlich das Epithel desselben, indem es höher, beinahe zweimal höher in dem Nebenhodenkopfe und allmählich niedriger in dem Körper nach dem Schwanze zu wird. Die Epithelzellen des Canalis epididymis sind deshalb von dem Epithel der Vasa efferentia schon durch die Form allein leicht zu unterscheiden. Im Kopfe haben sie das Aussehen hoher cylindrischer Zellen mit langen Härchen an der freien Oberfläche und runden oder länglichen Kernen. Um die Streitfrage zu entscheiden, ob die Härchen des Nebenhodenepithels von der freien Zellfläche abgehen oder ob sie ihren Ausgang im Inneren des Zellkörpers nehmen, habe ich sehr zahlreiche Präparate aus verschiedenen Stellen des Nebenhodenkanals aufmerksam untersucht. An den dünnsten gut gefärbten Schnitten sah man dabei ganz deutlich, daß die Härchen von der inneren, dem Kanallumen zugekehrten Zellfläche abgehen und, wie dies schon von anderen Forschern beobachtet wurde, nur die Mitte dieser Fläche bedecken, während ein kleiner Randsaum der Zellfläche mit den Härchen nicht besetzt ist. Daß sich aber die Zellhärchen von der Oberfläche bis ins Innere des Zellkörpers deutlich fortsetzen sollen, um in dem Körper diesen oder jenen von GURWICZ oder FUCHS beschriebenen faserigen Apparat zu bilden — das konnte ich in keinem meiner Präparate feststellen.

Die einzelnen Härchen, die an der Zellfläche ihren Anfang nehmen, kommen am deutlichsten zum Vorschein an den nach der Methode von Prof. A. KOLOSOFF angefertigten Präparaten.

Die Härchen des Nebenhodenepithels unterscheiden sich von den Flimmern der Flimmerzellen der Vasa efferentia dadurch, daß sie an ihrer Basis keine Basalkörperchen besitzen, wie dies übrigens auch von anderen Forschern festgestellt wurde, daß sie ferner viel länger als die Flimmer sind und häufig unter dem Einfluß des Sekretes zu einem oder mehreren Bündchen zusammenkleben.

In keinem meiner Präparate habe ich die von FUCHS beschriebenen Knäuel faseriger Struktur gefunden, die in dem Zellkörper neben dem Kerne liegen und in direkter Verbindung mit den Härchen stehen sollen, — es waren dagegen nicht selten in dem Zellkörper zwischen dem Kerne und dem freien Zellrande abgegrenzte, dunkler als das übrige Protoplasma gefärbte homogene Massen knäuelartiger oder dreieckiger Gestalt zu sehen. Diese knäuelartigen intracellulären Gebilde stehen in keiner Verbindung mit den Zellhärchen, die, wie gesagt, von der freien Zellfläche abgehen. E. HOLMGREN, der in dem

Nebenhodenepithel „Sekretkapillaren“, die den Knäueln von FUCHS ähnlichen Gebilde, fand, konnte auch nicht feststellen, daß sie aus Fäden bestehen und in Verbindung mit den Zellhäarchen stehen. Ich gehe hier nicht näher auf die Natur dieser im Inneren vieler Zellen vorhandenen Knäuelgebilde ein, ich will nur bemerken, daß die Knäuel kaum die Rolle eines differenzierten, intracellulären, sekretorischen Apparates, die ihnen FUCHS zuschreibt, spielen können, weil diese Knäuel in den sekretgefüllten Zellen verschwinden.

An den mit Eisenhämatoxylin nach HEIDENHAIN gefärbten Präparaten sowohl nach der Fixierung der Objekte in der ZENKERSchen

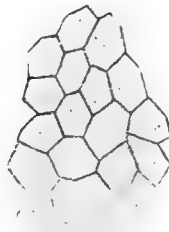


Fig. 5.



Fig. 6.



Fig. 7.

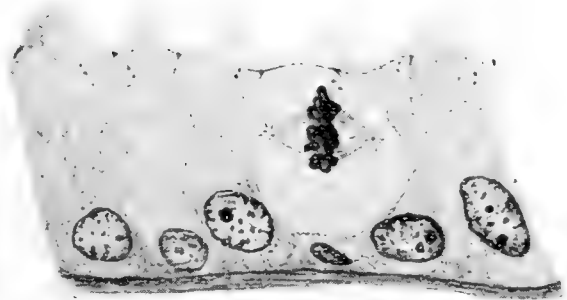


Fig. 8.

Fig. 5. Oberflächlicher Querschnitt durch die Zellen des Canalis epididymis der Maus: in den oberflächlichsten Schnitten der Zellen mit deutlichen Zellgrenzen sind Diplosome zu sehen. Fixierung in der Flüssigkeit von Dr. S. TSCHASORNIKOFF (Sublimat, Essig- und Osmiumsäure). Färbung mit Eisenhämatoxylin nach HEIDENHAIN und nachher mit Rubin.

Fig. 6. Zwei Zellen aus dem Canalis epididymis der Maus mit intracellulären homogenen Knäuelgebilden. Fixierung und Färbung wie im vorigen Fall.

Fig. 7. Schnitt durch einen Teil des Kanälchens aus dem Kopfe des Canalis epididymis der Maus: Zelle mit mitotischer Teilung des Kernes im Stadium des Dyaster. Nahe der Zellfläche ist ein Diplosoma von einem hellen Saume umgeben zu sehen, das in keinem Zusammenhang mit der Karyokinese steht. Fixierung und Färbung wie früher.

Fig. 8. Schnitt durch einen Teil des Kanälchens des Nebenhodenkörpers der Maus: sowohl in den ruhenden als auch in der sich teilenden Zelle ist nahe der Fläche je ein Diplosoma zu sehen. In der sich teilenden Zelle eine karyokinetische Figur im Stadium des Monaster: die Zentralspindel mit Centrosomen, die an den Polseiten der achromatischen Spindel liegen; in derselben Zelle liegt schräg nahe der Fläche ein Diplosoma, das mit der Karyokinese nichts gemein hat. Fixierung und Färbung wie in dem früheren Fall.

Flüssigkeit als auch besonders deutlich nach der Fixierung in der aus Sublimat, Osmium- und Essigsäure bestehenden TSCHASOWNIKOWschen sind beinahe in jeder Epithelzelle des Nebenhodens von der Oberfläche aus und in den Längsschnitten Diplosome genau zu sehen, die in den Zellen meistens schräg nahe der freien Zellfläche liegen und wie zwei nebeneinander liegende schwarze Punkte beinahe derselben Größe, von einem hellen Saum umgeben, aussehen.

Diese Diplosome stehen in keiner Verbindung mit den Zellhärschen.

Bei aufmerksamer Erforschung der Zelldiplosome im Zusammenhang mit den karyokinetischen Prozessen der Kernteilung an sehr zahlreichen Präparaten fand ich, daß die Diplosome, im Gegensatz zu den Beobachtungen von FUCHS, ihre Lage in der Zelle während der Karyokinese nicht wechseln und mit dem Auftreten in den karyokinetischen Figuren der Zentralkörperchen — der Centrosome — nicht verschwinden. Nie gehen die Diplosome auseinander, um sich an die beiden Pole der achromatischen Spindel zu stellen, — wie dies FUCHS beschrieben hat. Fast in allen Zellen mit den karyokinetischen Figuren im Stadium des Monaster oder Dyaster sind deutlich Diplosome sichtbar, die nahe der Zellfläche liegen und in keinem Zusammenhang mit den soeben erwähnten karyokinetischen Figuren stehen.

Nach dem oben Gesagten darf man in keinem Falle die Diplosome in dem Nebenhodenepithel für Centrosome halten. Gegen solche Wahrscheinlichkeit spricht unter anderen Umständen auch der, daß FUCHS in seiner späteren Arbeit in den Zellen verschiedener Abschnitte des zentralen und peripherischen Nervensystems, besonders aber in den Spinalganglienzellen der Säugetiere je mehrere Diplosome beschrieben hat, die in derselben Zelle liegen und die von diesem Verfasser für Reserve, falls mehrere von diesen Zellen zu Grunde gehen, gehalten worden sind.

Die Natur der Diplosome ist von mir nicht klar gemacht worden, ich kann ferner auch die Frage der Natur der Körperchen (Centrosome) nicht entscheiden, die sich an den Polseiten der achromatischen Spindel befinden, ich bin nur im stande, zu bemerken, daß ich die Centrosome in den ruhenden Zellen an meinen Präparaten nicht feststellen konnte.

Es ist noch zu erwähnen, daß die karyokinetischen Figuren im Epithel des Nebenhodenkanals sehr häufig besonders bei den Mäusen und Ratten vorhanden sind.

Was die sekretorischen Eigenschaften des Nebenhodenepithels anbetrifft, so ist an den nach der Methode von Prof. KOLOSOFF angefertigten und gefärbten Präparaten fast der ganze obere Teil des

Körpers der sekretgefüllten Zelle bis zum Kern mit hellen Sekretropfen gefüllt, die dem Protoplasma schaumartiges Aussehen verleihen. In anderen Zellen sind die hellen Sekretröpfchen weniger zahlreich, wobei die großen Tropfen näher der freien Zellfläche liegen und manchmal aus der Zelle heraustrreten scheinen. In den Zellen dagegen, aus denen das ganze Sekret ausgestoßen ist, sind in dem Zellkörper entweder keine hellen Tropfen oder nur eine geringe Zahl zwischen den mehr oder weniger intensiv gefärbten Protoplasmakörnern zurückgebliebener vorhanden. In den höchsten Epithelzellen des Nebenhodenskopfes häuft sich oft das Sekret unter dem Bilde heller Tropfen in dem unteren Teile des Zellkörpers zusammen, indem es fast ganze $\frac{2}{3}$ des unteren Teiles des Zellkörpers ausfüllt, während der obere Teil des Zellprotoplasmas von den hellen Sekretropfen frei ist. Eine analoge Erscheinung ist, wie bekannt, in anderen Drüsenzellen nicht zu sehen, in denen im Gegenteil der obere Zellteil mit Sekret gefüllt ist, der untere kein freies Sekret enthält. — In dem untersten Teile des Nebenhodenkörpers und in dem Nebenhodenschwanz sind die oben beschriebenen hellen Sekretropfen nicht vorhanden.

Im Epithel des Nebenhodens des Igels, den ich während des Winterschlafes dieses Tieres untersuchte, ist das ganze Sekret aus den Zellen ausgeschieden worden, während sich dasselbe in anderen Zellen des Drüsenepithels bei demselben Tiere unter denselben Bedingungen zusammenhäuft. Das in den Zellen gebildete tropfenförmige Sekret wird mit dem Zusammenhängen desselben in das Lumen ausgestoßen; in diesem Falle finden wir bald an dem Rande der Zelle große Tropfen, die aus dem Zellkörper heraustrreten scheinen. Das durch die Zellen ausgeschiedene tropfenförmige Sekret ist, solange es zwischen den Zellhäuschen bleibt, an den Präparaten deutlich sichtbar.

In anderen Fällen tritt das tropfenförmige Sekret insgesamt mit einem gewissen Teile des Zellprotoplasmas aus. Dann finden wir zwischen den Zellhäuschen die aus der Zelle austretenden protoplasmatischen Massen mit allem, was darin liegt, oder die abgetrennten Protoplasmastücke mit darin liegenden Sekretropfen liegen, zum Teil noch mittels kleiner Brücken mit dem Zellkörper verbunden, frei in dem Lumen. Die Zellen, die einen gewissen Teil ihres Protoplasmas verloren haben, werden häufig um die Hälfte ihres Volums kleiner, ihre Kerne werden abgeplattet und rücken nach der Mitte des Zellkörpers zu.

In dem untersten Teile des Körpers und in dem Schwanz des Nebenhodens äußert sich die sekretorische Tätigkeit der Zellen durch

das Abtrennen von Protoplastastücken verschiedener Größe von der freien Oberfläche.

Viele Epithelzellen des Nebenhodens gehen zweifelsohne zu Grunde, was aber durch die Fortpflanzung der sich teilenden Zellen ausgeglichen wird. Darauf deuten die häufig in diesen Zellen vorhandenen karyokinetischen Figuren hin.

Es ist wohl möglich, daß das Zugrundegehen der Zellen durch den Mangel an Gleichgewicht zwischen den Ausgaben des Protoplasmas bei der Sekretion und der Regeneration derselben bewirkt wird.

Fassen wir jetzt alles oben Gesagte zusammen, so kommen wir zu folgenden Schlußfolgerungen:

1) Das Epithel des Anfangsteiles des Nebenhodens — der Vasa efferentia und Coni vasculosi — besteht aus einer Art von typischen Flimmerzellen, die von Zeit zu Zeit secernieren, in solchen Fällen ihren Flimmerapparat verlieren und ihr Aussehen ändern; nach beendigter Sekretion bekommen diese Zellen ihren Flimmerapparat wieder.

2) Die in den secernierenden Zellen der Vasa efferentia und in dem Epithel des Nebenhodens vorhandenen Diplosome haben mit den an den Polen der achromatischen Spindel der sich fortpflanzenden Zellen sichtbaren Körperchen (Centrosomen) nichts gemein.

3) Die Härchen des Nebenhodenepithels gehen von der freien oberen Zellfläche ab. Sie bilden im Inneren des Zellkörpers keinen faserigen Apparat, der zur Sekretausstoßung aus der Zelle dienen soll und der von GURWICZ und von BENDA im Epithel des Nebenhodens des Menschen und von FUCHS in dem der Maus beschrieben wurde.

4) Die knäuelartigen Gebilde, die in dem Nebenhodenepithel vorkommen, stehen in keiner Verbindung mit den Zellhärchen. Sie können als Zellorgan in dem Sinne, den ihnen FUCHS zuschreibt, nicht betrachtet werden, da sie während der Sekretfüllung der Zellen verschwinden.

5) Die sekretorische Tätigkeit des Nebenhodenepithels unterscheidet sich stark von derjenigen anderer Drüsenzellen, wobei die physiologische sekretorische Tätigkeit der Zellen des Nebenhodens allmähliches Zugrundegehen der Zellen und Neubildung junger Zellen zur Folge hat.

Nachdruck verboten.

Ueber Kaumuskeln bei Lacertilia.

Von J. VERSLUYS jr.

(Aus dem Zootomischen Institute der Universität Amsterdam.)

In den Zool. Jahrbüchern erschien 1903 ein Aufsatz von Prof. O. CHARNOCK BRADLEY (1) über Kaumuskeln und die Bewegungen des Schädels bei Lacertilia, welcher mir Veranlassung gibt zu folgenden Bemerkungen.

Es ist CHARNOCK BRADLEY unbekannt geblieben, daß ich (2) verschiedenes über die Kaumuskeln der Lacertilia mitgeteilt habe. Namentlich habe ich den Muskel, den CHARNOCK BRADLEY *M. pterygo-sphenoidalis posterior* nennt, an vielen Stellen aufgeführt, da derselbe Anteil hat an der Begrenzung der Paukenhöhle. Ich nannte denselben *M. protractor pterygoidei* und habe (2, p. 120—122) die Resultate, zu welchen ich über diesen Muskel gekommen war, kurz zusammengefaßt. Meine Schilderung stimmt beinahe vollständig mit CHARNOCK BRADLEYS Beschreibung überein; auch werden die nämlichen Arbeiten von SANDERS (3, 4, 5) und STANNIUS (6) von ihm und mir zitiert und weisen wir beide darauf hin, daß HOFFMANN (7) diesen Muskel nicht erwähnt hat. Der von CH. BRADLEY als *M. pterygo-parietalis* beschriebene Muskel wird von mir (2, p. 121) kurz beschrieben als ein sich nach vorne dem *M. protractor pterygoidei* anschließender Muskel. Auch in der Deutung der Funktion stimmen wir überein, soweit meine kurzen Angaben gehen.

Auch M. FÜRBRINGER sind diese Muskeln nicht unbekannt geblieben, wie aus der Anmerkung auf p. 599 seiner Arbeit über die vergleichende Anatomie des Brustschulterapparates (8) ersichtlich ist.

Die Muskeln sind also nicht so wenig bekannt gewesen, wie CH. BRADLEY meinte.

Bei *Chamaeleon vulgaris* hat CH. BRADLEY die beiden Muskeln vermißt; bei derselben Art habe ich den *M. protractor pterygoidei* aber gefunden (2, p. 94; abgebildet auf Taf. VII, Fig. 76). Er ist hier nicht so leicht aufzufinden, wie bei anderen Lacertilia, da er vom *M. pterygoideus* (*M. pterygo-mandibularis*, CH. BRADLEY) bedeckt wird. Ich habe mich jetzt noch einmal durch erneute Präparation davon überzeugt, daß meine Angabe richtig ist. An Stelle des *M. pterygo-parietalis* finde ich nur einige zarte Bündel von Muskelfasern, wovon ich nicht sicher entscheiden kann, ob dieselben wirklich ein Rest dieses Muskels sind. Derselbe fehlt also, oder ist doch sehr weit zurückgebildet.

Bei allen von mir derzeit untersuchten Lacertilia, Repräsentanten von 31 verschiedenen Genera, habe ich den *M. protractor pterygoidei* (*M. pterygo-sphenoidalis posterior*) gefunden, auch bei *Amphisbaena*, wo derselbe nach STANNIUS (6) fehlen sollte und von SMALIAN (9) auch nicht erkannt wurde, und bei *Trogonophis*. Der Muskel entspringt größtenteils oder ganz vom Prooticum, und zwar von einem unteren vorderen Fortsatz desselben, welchen SIEBENROCK (10) als *Processus anterior inferior* (des *Otosphenoideum*) bezeichnet hat. CH. BRADLEY betrachtet diesen Teil des Schädels ventral vom Ganglion Gasseri irrtümlich als ganz zum Basisphenoid gehörig und nennt demzufolge den Muskel weniger glücklich *M. pterygo-sphenoidalis posterior*. Nur bei *Chamaeleon*, *Phrynosoma* und *Amphisbaena* fand ich auch einen ausgedehnteren Ursprung des Muskels vom Basisphenoid — schwächer ist dieser Ursprung bei *Varanus* (2, p. 120).

Ich sehe denn auch keinen Grund, den Namen *M. protractor pterygoidei* fallen zu lassen, worin die sehr konstante Funktion des Muskels zum Ausdruck kommt.

Daß diese Schädel-Pterygoid-Muskeln bei Schlangen vorkommen, habe ich auch schon hervorgehoben (2, p. 122). In vergleichender Hinsicht noch wichtiger ist das Vorkommen homologer Muskeln bei Selachiern und Teleostiern und bei Vögeln [VERSLUYS; FÜRBRINGER (8), p. 199, Anmerkung].

Als *M. pterygoideus* wird von CHARNOCK BRADLEY ein Muskel beschrieben, der vom *Os parietale* und von der *Columella cranii* entspringt und am Unterkiefer (am *Os complementare*) inseriert. Es bestehen gar keine Beziehungen dieses Muskels zum *Os pterygoideum*. Von SANDERS und SHUFELDT (11) wird derselbe *M. pterygoideus internus* genannt, von GAKUTARO OSAWA (12) bei *Sphenodon* *M. pterygoideus externus*. Mit Unrecht zitiert CHARNOCK BRADLEY auch MIVART (13, 14). Die von diesem Untersucher bei *Iguana* und *Chamaeleon* als „internal“ und „external pterygoid“ bezeichneten Muskeln entspringen beide vom *Os pterygoideum* und heften sich an den hinteren Abschnitt des Unterkiefers; dieselben entsprechen zusammen dem *M. pterygo-mandibularis* CH. BRADLEYS. Auch sonst wird als *M. pterygoideus* oder als *M. pterygoideus externus* und *internus* bei Reptilien immer dieser letztere Muskel angedeutet, so von CUVIER (15) und STANNIUS (6), von TEUTLEBEN bei *Crocodylia* (16), BOJANUS bei *Tesudo* (17), nicht aber der zum *Os pterygoideum* gar keine Beziehungen besitzende Muskel, den CHARNOCK BRADLEY als *M. pterygoideus* auführt. Es ist nicht zweifelhaft, daß SANDERS Unrecht hatte, als er (3) den Namen *M. pterygoideus internus*, in Abweichung von früheren Unter-

suchen, auf einen dem Os pterygoideum fremd bleibenden Muskel übertragen hat. Noch mehr ändert nun aber CHARNOCK BRADLEY die Nomenklatur, wo er den Namen *M. pterygoideus* nur für diesen, vom Os parietale und von der Columella cranii entspringenden und zum mittleren Abschnitt des Unterkiefers ziehenden Muskel beibehält, und den *M. pterygoideus* der früheren Autoren mit dem neuen Namen *M. pterygo-mandibularis* belegt. Dieser letztere Muskel, nicht aber der *M. pterygoideus* von CHARNOCK BRADLEY, ist den *M. pterygoidei* der Mammalia homolog. Ich muß denn auch vorschlagen, diesen *M. pterygoideus* von Herrn CH. BRADLEY umzutaufen und den Namen *M. pterygoideus* nur beizubehalten für den Pterygoid-Unterkiefer-Muskel der Lacertilia und anderer Sauropsiden, welcher allein dem *M. pterygoideus* der Mammalia entspricht [vergl. GEGENBAUR (18), p. 625]¹⁾.

Untenstehend gebe ich eine Uebersicht der für die beiden besprochenen Muskeln bei Lacertilia angewandten Bezeichnungen:

1) Muskel vom Pterygoid zum hinteren Abschnitt des Unterkiefers:	CUVIER, STANNIUS, MIVART <i>M. pterygoideus internus</i> und <i>M. pter. externus</i>	SANDERS <i>M. pterygoideus externus</i>	CH. BRADLEY <i>M. pterygo-mandibularis</i>	VERSLUYS <i>M. pterygoideus</i>
2) Muskel von Parietale u. Columella cranii zum mittleren Abschnitt des Unterkiefers:	Vom <i>M. temporalis</i> nicht getrennt	<i>M. pterygoideus internus</i>	<i>M. pterygoideus</i>	Nicht erwähnt; derselbe hat keinen Anteil an der Begrenzung der Paukenhöhle

Hieraus ist ersichtlich, daß hier schon eine ziemliche Verwirrung herrscht.

Das hier Gesagte kann in den folgenden Sätzen zusammengefaßt werden.

1) Der *M. pterygo-sphenoidalis posterior* (CH. BRADLEY) entspringt in der Regel größtenteils vom Prooticum. Der schon früher von mir diesem Muskel gegebene Name *M. protractor pterygoidei* ist dem neuen Namen CH. BRADLEYS vorzuziehen, da letzterer den Ursprung des Muskels nicht richtig angibt.

2) Der *M. pterygo-sphenoidalis* fehlt bei *Chamaeleon vulgaris* nicht. Auch bei zwei anderen Lacertilia ohne Columella cranii, *Amphisbaena* und *Trogonophis*, kommt der Muskel vor.

1) ECKER, später WIEDERSHEIM und GAUPP haben in ihrer Anatomie des Frosches einen Muskel *M. pterygoideus* genannt, der dem als solchen von CH. BRADLEY bezeichneten Muskel der Lacertilia zu entsprechen scheint, aber jedenfalls dem *M. pterygoideus* der Säugetiere nicht entspricht; auch dieser Name muß wohl umgeändert werden.

3) Der *M. pterygoideus* CH. BRADLEYS entspricht nicht dem gleichnamigen Muskel der Mammalia und soll deshalb anders benannt werden. Als *M. pterygoideus* darf bei Reptilien nur der Muskel angedeutet werden, der dem *M. pterygoideus* (externus und internus) der Säuger entspricht, wie dies auch von CUVIER, STANNIUS, BOJANUS, TEUTLEBEN, MIVART, GEGENBAUR und mir geschehen ist.

Es sei hier betont, daß ich mit diesen Bemerkungen gegen CH. BRADLEYS Nomenklatur und einige seiner Angaben den Wert seiner verdienstlichen Arbeit über den Kaumechanismus der Lacertilia nicht beeinträchtigen will. Meine Bemerkungen habe ich nur gemacht, damit die auf diesem Gebiete in der Nomenklatur schon bestehende Verwirrung nicht noch vermehrt würde.

Literatur.

- 1) CHARNOCK BRADLEY, Muscles of mastication and movements of the skull in Lacertilia. Zool. Jahrb., Anat. u. Ontog., Bd. 18, 1903.
- 2) VERSLUYS, Mittlere und äußere Ohrsphäre der Lacertilia und Rhynchocephalia. Inaug.-Diss. Gießen. Zool. Jahrb., Anat. u. Ontog., Bd. 12, 1898.
- 3) SANDERS, Notes on the myology of *Platydictylus japonicus*. Proc. Zool. Soc. London, 1870.
- 4) —, Notes on the myology of *Liolepis belli*. Ibid., 1872.
- 5) —, Notes on the myology of *Phrynosoma coronatum*. Ibid., 1874.
- 6) STANNIUS, Handbuch der Zootomie: Amphibien, 1856.
- 7) HOFFMANN, Reptilien. BRONNS Klassen u. Ord. Tierreich, 1888.
- 8) FÜRBRINGER, Vergl. Anat. Brustschulterapp. und Schultermusk. Jen. Zeitschr. Naturw., Bd. 34, 1900.
- 9) SMALIAN, Anat. Amphisbäniden. Zeitsch. f. wiss. Zool., Bd. 42, 1885.
- 10) SIEBENROCK, Mehrere Abhandlungen. Ann. Naturh. Hofmus. Wien, Bd. 7, 1892; Bd. 8, 1893; Sitz.-Ber. Akad. Wiss. Wien, Bd. 103, Abt. I, 1894.
- 11) SHUFELDT, Contributions to the study of *Heloderma*. Proc. Zool. Soc. London, 1890.
- 12) OSAWA GAKUTORO, Anat. *Hatteria punctata*. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 51, 1898.
- 13) MIVART, Notes on the myology of *Iguana tuberculata*. Proc. Zool. Soc. London, 1867.
- 14) —, On the myology of *Chamaeleon parsonii*. Ibid., 1870.
- 15) CUVIER, Leçons d'anatomie comparée, 2. éd., T. 4, 1, 1835.
- 16) TEUTLEBEN, Ueber Kaumuskeln und Kaumechanismus bei den Wirbeltieren. Arch. f. Naturg., Jg. 40, Bd. 1, 1874.
- 17) BOJANUS, Anatome testudinis europaeae, 1819—1821.
- 18) GEGENBAUR, Vergl. Anat. der Wirbeltiere, T. 1, 1898.

Nachdruck verboten.

Zur Geschichte der Impressio aortica (Sabatier).

Von FR. C. C. HANSEN in Kopenhagen.

Wie schon von E. GAUPP¹⁾ und von JUL. TANDLER²⁾ hervor-
gehoben wurde, ist die von A. SPULER³⁾ als bisher gänzlich unbekannt
beschriebene Impressio aortica der Wirbelsäule den Anatomen längst
bekannt. Auch hier in Kopenhagen ist sie immer in den anatomischen
Vorlesungen erwähnt und demonstriert worden. Wie J. TANDLER
richtig bemerkt, läßt sich die Zahl der Autoren, welche der Impressio
aortica gedenken, sehr leicht vermehren. Außer in den von den beiden
erstgenannten Autoren zitierten Arbeiten von LORENZ, WOOD und
CRUVEILHIER wird die Impressio aortica fast in jedem größeren fran-
zösischen Lehrbuche der Anatomie erwähnt oder auch beschrieben. So
heißt es z. B. in SAPPEY, *Traité d'anatomie*, 3. édit., 1875, Tome 1,
p. 302 (4. édit. p. 309):

[Face antérieure de la colonne vertébrale]: „sur ce long cylindre
on remarque 1, la gouttière aortique, qui s'étend de la cinquième dor-
sale à la première lombaire en se rapprochant de plus en plus de la
ligne médiane.“ In der Gefäßlehre heißt es Tome 2 p. 543—544
(3. édit.) resp. p. 508 (4. édit.): „En arrière l'aorte thoracique s'applique
à la colonne dorsale sur laquelle elle se creuse une longue gouttière
d'autant moins profonde qu'on l'examine sur un point plus rapproché de
son extrémité inférieure.“

Die neuesten französischen Hand- und Lehrbücher der Anatomie,
das von TESTUT und von POIRIER, erwähnen in allen Ausgaben die
die Impressio aortica. So sagt TESTUT (*Traité d'anatomie*, Tome 1,
1. éd., 1889, p. 66):

„Il est généralement admit aujourd'hui, que cette courbure laté-
rale de BICHAT n'est qu'une simple gouttière ou empreinte artérielle,
déterminée sur les 3^e, 4^e, 5^e, 6^e vertèbres dorsales par la première
portion de l'aorte descendante. Une pareille interprétation est tellement
vraisemblable, que dans les cas de transposition des viscères, la crosse
aortique se dirigeant à droite c'est sur le côté droit de la colonne dor-
sale, qu'on rencontre la prétendue courbure de BICHAT (fait de CRUVEIL-
HIER, fait de GÉRY, fait de BEAUNIS). J'ai observé tout récemment un
fait de cette nature: la gouttière aortique était très marquée sur le
côté droit de la colonne vertébrale.“

1) Anat. Anz., Bd. 24, No. 8.

2) Anat. Anz., Bd. 24, No. 15.

3) Verhandlungen der Anatom. Gesellschaft in Heidelberg, 1903,
p. 152—154.

Auch in Tome 2 (p. 62), in der Gefäßlehre finden sich diesbezügliche Bemerkungen.

In POIRIER, *Traité d'anatomie*. Tome 1 (1. éd., 1893, p. 317 ff., und 2. éd., 1899, p. 338 ff.) wird ebenso die genannte Impression und ihre möglichen Beziehungen zur rechtsseitigen Dorsalskoliose erwähnt. — Siehe auch ROMITI, *Tratta di anatomia dell'uomo*. Tomo 1, p. 222 u. 238.

Die Diskussion über die *Impressio aortica* und ihre mögliche Bedeutung für die rechtsseitige Dorsalskoliose (physiologische oder pathologische) ist ja alt; sie datiert schon von dem Entdecker oder jedenfalls ersten genauen Beschreiber¹⁾ der *Impressio aortica*, M. SABATIER. Sein „*Traité d'anatomie*“ Tome 3, Paris 1781, enthält p. 399—409 eine Abhandlung: „Troisième mémoire. Sur la Situation respective des gros Vaisseaux du Cœur et des Poumons.“ Ich zitiere davon die uns hier interessierende Beschreibung, p. 406 ff.

„Le lieu où la crosse de l'aorte finit, et où cette artère vient s'appliquer à la cinquième vertèbre du dos pour descendre le long des autres vertèbres de cette classe, m'a souvent offert une particularité, qui mérite d'être rapportée. J'ai vu que la colonne de l'épine étoit pour ainsi dire enfoncée en cet endroit, et qu'elle y formoit une sorte de courbure, dont la convexité regardoit la cavité droite de la poitrine. Cette courbure est plus ou moins sensible et plus ou moins étendue. Je l'ai trouvée très marquée en quelques sujets, dont le reste de la charpente osseuse étoit parfaitement constitué, et qui étoient d'une taille fort au dessus de la médiocre; pendant qu'en d'autres, il n'y avoit qu'une sorte d'applatissement que j'aurois eu peine à reconnaître si je n'eusse été prévenu. Elle commence dès la troisième vertèbre du dos, et ne finit que vers la huitième ou la neuvième. Souvent aussi elle n'intéresse un moins grand nombre de ces os. On ne peut douter qu'elle ne soit l'effet de l'action de l'aorte sur les vertèbres qu'elle déjette ou qu'elle applatit, soit que cette artère exerce une véritable pression sur elles, ou, ce qui est bien plus vraisemblable, qu'elle les empêche de croître du côté qui lui répond. Mais la courbure, dont il s'agit n'a pas toujours lieu. Je dois même dire, que j'ai rencontré beaucoup de sujets en qui je n'en voyois pas la moindre apparence, et dont les vertèbres n'avoient souffert ni déplacement, ni

1) Man vergleiche übrigens W. CHESELDEN, *The anatomy of the human body*, 3. ed., London 1726, p. 28—29: „The third and fourth [vertebra] of the back very acute, to give way to the division of the vessels of the lungs and heart, and bent to the right side for the situation of the heart, which makes that side of the breast somewhat more convex than the other, and therefore, I think, stronger; which is an advantage to the right arm, because its motions depend upon the support it receives from the breast“ etc. — Die Kenntnis der Lateral-kurvatur ist alt.

changement de forme dans leur corps. Peut être cela n'arrive-t-il qu'à ceux qui ont été foibles et délicats pendant les premières années de leur vie. Du reste, si, comme je l'ai très souvent observé, la plupart des rakitiques, en qui l'épine a perdu sa rectitude, ont cette colonne contournée à sa partie supérieure, de manière que sa convexité se trouve à droite, et que la gibbosité qui en résulte soit de ce côté; l'observation que je viens de rapporter en fournira une explication bien naturelle, puisque la maladie qui altère la solidité de leur os, doit plutôt disposer la colonne vertébrale à se courber dans le sens où elle a déjà commencé à le faire, que dans tout autre."

Man vergleiche ferner Tome 1, p. 117.

BICHAT dagegen faßte die erwähnte Lateralkrümmung der Wirbelsäule als eine physiologische auf, durch das Uebergewicht und dem Mehrgebrauch der rechten Körperhälfte bedingt. Die diesbezügliche Stelle findet sich in seinem „Traité d'anatomie descriptive, Paris, An. X (1801), Tome 1, p. 123:

„Outre les courbures antérieure et postérieure de l'épine, il y en a assez ordinairement une latérale, au niveau de la partie postérieure de la poitrine et du côté gauche. On attribue communément cette courbure à la présence de l'aorte. Mais d'où vient que, la cause étant permanente, l'effet ne se rencontre pas toujours? Je crois plutôt que comme tous les efforts se font avec le bras droit, et que comme dans ces efforts nous sommes obligés de nous pencher un peu en sens opposé pour offrir à ce membre un point d'appui, solide, l'habitude de répéter souvent cette inflexion finit par en perpétuer l'existence. Je n'ai pas cependant assez de faits pour assurer d'une manière générale que tous ceux qui sont gauchés, comme on dit, ont la courbure à droite, cela serait nécessaire cependant, pour mettre hors de doute cette assertion."

In der orthopädischen und chirurgischen Literatur werden diese Fragen sehr häufig diskutiert, und findet man bald die eine, bald die andere Ansicht bevorzugt und durch erneute Untersuchungen gestützt. Aber auch in anatomischen Lehrbüchern, besonders den französischen, wird die Sache fast immer besprochen, dürfte also gewissermaßen als wohlbekannt betrachtet werden. Freilich ist SABATIER nachgerade so ziemlich in Vergessenheit geraten — natürlich mit Ausnahmen.

Es sei mir gestattet, hier in aller Kürze einige Literaturstellen anzuführen außer den genannten:

J. J. CLOQUET, Anatomie descriptive, T. 1, 1825, p. 64.

BOURGERY et JACOB, Anatomie de l'homme, T. 1, 1832, p. 53.

A. VELPEAU, Traité complet d'anatomie chirurgicale, T. 1, 1837, p. 547.

PH. BLANDIN, Nouveaux élémens d'anatomie descriptive, T. 1, 1838, p. 42—43.

J. CRUVEILHIER, Traité d'anatomie descriptive, 2. éd., T. 1, 1843, p. 86—87.

Sehr ausführlich besprochen werden die diesbezüglichen Fragen in:
 J. F. MALGAIGNE, *Traité d'anatomie chirurgicale*, 2. éd., T. 2, 1859, p. 84 ff.
 P. TILLAUX, *Traité d'anatomie topographique*, 6. éd., 1890, p. 372.

Auch in allen Ausgaben von JOS. HYRTL'S Handbuch der topographischen Anatomie werden diese Fragen besprochen, so z. B. in der 1. Auflage von 1847, Bd. 2, p. 156—157, und in der 7. Auflage von 1882, Bd. 2, p. 305—306. Ich habe gerade die Hand- und Lehrbücher angeführt, um zu zeigen, wie wohlbekannt die Sache ist. Sogar SPULERS Gewährsmann, G. M. HUMPHRY: *A treatise of the human skeleton*, 1858, bespricht p. 155—156 die Lateralkrümmungen und diskutiert kürzlich die Aortenimpression, welcher er aber keine Bedeutung für die rechtsseitige Dorsalskoliose zumißt.

Daß die Impressio aortica, wie CRUVEILHIER ausdrücklich hervorhebt, eine wirkliche Depression an den Wirbelkörpern ist, davon kann man sich ja leicht überzeugen, es sind ja zuerst besonders die Ambitus eminentes mit der dazwischenliegenden Bandscheibe, welche die Impression zeigen. CRUVEILHIER sagt schon loc. cit.:

„En voyant cette constante uniformité de l'inclinaison latérale, considérant d'une autre part que le corps des vertèbres est déprimé plutôt qu'incurvé ou incliné à ce niveau, que toutes les fois qu'une artère avoisine un os, cet os présente une dépression correspondante au passage de l'artère, je me suis demandé si l'opinion des anciens ne serait pas plus fondée qu'on ne le croît communément.“

Die neueren französischen Autoren, z. B. SAPPEY, TESTUT, nennen ja auch die fragliche Bildung „gouttière aortique“. Daß aber BICHAT ebenso in seinem Rechte gewesen ist, wenn er von seiner physiologischen Lateralkrümmung der Dorsalwirbelsäule sprach, daß also beide Bildungen gewöhnlich zusammen vorkommen können, bezweifle ich nicht und möchte ich zugleich auf HYRTL'S Worte loc. cit. hinweisen.

Kopenhagen, 29. Februar 1904.

Nachdruck verboten.

Das chromatische Element während der Entwicklung des Ovocyts des Triton.

Von F. A. JANSSENS, Professor der Universität Löwen.

Man beobachtet in den Eierstöcken der ganz jungen Larven des Triton dieselben Formationen wie in den ersten Entwicklungsstufen der Spermatocyten desselben Tieres. Nach den Telophasen der letzten

ovogonialen Kiesen kommt eine Ruheperiode, auf welche nach kurzer Zeit ein Stadium des dünnen Knäuels folgt, dessen Bedeutung schwer zu definieren ist. Etwas später findet man ein Entwicklungsstadium, welches der Synapsis der Pflanzen ähnlich ist, aber noch mehr demselben Stadium in den Spermatocyten der Tritonen entspricht, wovon unsere Abhandlung in der Zeitschrift „La Cellule“ (1901) eine eingehendere Beschreibung gibt. Dabei ist aber darauf aufmerksam zu machen, daß, je besser und rascher die Eierstöcke fixiert worden sind, desto weniger dieses Stadium hervortritt. Ich kann bis jetzt nicht sagen, was hier vorgeht; es ist wahrscheinlich, daß während dieser Entwicklungsperiode die numerische Reduktion der Chromosome stattfindet. Dagegen ist sicher, daß hierauf ein „Bouquet-Stadium“ folgt, welches fast ebenso deutlich hervortritt wie das der Spermatocyten. In diesem Stadium finden sich 12 halbkreisförmige Fäden, deren Enden mehr oder weniger genau auf einen Punkt des Eies gerichtet sind. Bei senkrechten Schnitten dieser Figur beobachtet man häufig 24 Bruchstücke.

Kurze Zeit nachher spalten sich diese Fäden ihrer ganzen Länge nach, und die beiden fast parallelen, halbkreisförmigen Hälften trennen sich bis zu einer gewissen Entfernung voneinander. Diese parallelen Fädenpaare bleiben bestehen die ganze Entwicklung des Eies hindurch.

Diese 12 Fädenpaare erleiden während dieser langen Periode so bedeutende Veränderungen, daß man sie oft kaum erkennen kann. Während der ganzen Entwicklung dieser doppelten Chromosome bleiben dieselben unabhängig von den Nukleolen. Diese letzteren machen sehr große Modifikationen durch, von denen mehrere von CARNOY und LEBRUN in „La Cellule“ (von 1897 bis 1899) beschrieben worden sind. Bisweilen füllen ihre Produkte die ganze Kernhöhle aus, zuweilen befinden sich die Nukleolen und ihre Produkte an der inneren Peripherie der Kernhöhle. Indessen ist es uns im Gegensatz zu den Angaben jener Gelehrten nie gelungen, einen wirklichen Zusammenhang von Ursache und Wirkung zwischen den Nukleolen und Chromosomen festzustellen. Schwerer aber ist es zu sagen, ob in keinem Falle ein gewisser Zusammenhang besteht.

Bei der Entscheidung dieser schwierigen Frage spielen die verschiedenen Methoden des Fixierens, des Färbens und der Untersuchung der Präparate eine Hauptrolle. Die sorgfältigsten Fixierungen und die besten Einbettungen geben unbrauchbare Präparate, wenn sie mit Hämatoxylin von DELAFIELD gefärbt sind. Die mit letzterem hergestellten Färbungen geben nie klare Bilder, selbst wenn man die

übrigens sehr glücklichen Verbesserungen von LEBRUN anwendet, welche diese Präparate bei einer oberflächlichen Beobachtung den durch die Eisen-Alaunmethode erzielten ähnlich erscheinen lassen. Die Methode HEIDENHAINs (24 Stunden in Eisen, 24 Stunden in Wasser-Hämatoxylin, in Verbindung mit einer teilweisen Entfärbung der Nukleolen) liefert im Gegenteil ausgezeichnete Resultate, besonders nach Fixierung mit den Flüssigkeiten von PERENYI und BOUIN. Nach Anwendung dieser Fixierungs- und Färbungsmethode findet man fortwährend die Achsen der chromatischen Fäden rein schwarz gefärbt und oft umgeben von grauen, ring- und wellenförmigen Fädchen, die den mittleren Teil des Kernes, worin sich die Chromosomen befinden, ausfüllen. Diese letzteren sind bald dicker, bald dünner; bisweilen sind sie körnig.

Auf dicken Schnitten ist es möglich, besonders mit einem Immersionsbinokular, die Zwillingsfäden in allen Stadien ihrer Entwicklung in den Ovocyten zu erkennen. In den letzten Stadien erscheinen diese Dyaden mit größerer Bestimmtheit, ununterbrochen und mehr oder weniger verschlungen, wie das der Fall ist in den Spermatocyten.

Die Chromosomen setzen sich bei der Bildung der ersten Figur an der Spindel an, wie bei den männlichen Elementen, doch setzen sie sich hier gewöhnlich in der Mitte an. Auch findet man in den Metaphasen dieser ersten Figur dieselben Formen, welche wir bei den Spermatocyten I der Tritonen beschrieben haben.

Es kommt vor, daß gewisse Nukleolen in diesem Stadium dadurch, daß sie sich in der unmittelbaren Nähe der Chromosomen befinden, die Bilder trüben. Wenn man die Präparate mit dem Beleuchtungsapparat ABBE untersucht, kann man über ihre Bedeutung in Irrtum geführt werden. Deshalb ist es leicht zu erklären, daß CARNOY und LEBRUN, welche keine andere Methode kannten, dazu gekommen sind, einen ursächlichen Zusammenhang zwischen den Nukleolen und Chromosomen anzunehmen. Aber, wenn man einen aplanatischen Immersionskondensator anwendet, kann kein Zweifel über die wahre Erklärung bestehen bleiben. Die Chromosomen sind unabhängig von den unglückseligen Nukleolen, obwohl sie manchmal sich ganz nahe dabei befinden.

Bei den weit fortgeschrittenen Anaphasen sieht man die doppelten V der Heterotypie, und wir haben Präparate, die uns gestatten, deren 12 an den beiden Polen zu zählen¹⁾.

Bei den Prophasen der zweiten Kinese (Homöotypie) erscheinen

1) Vergl. die demnächst erscheinende Arbeit von JANSSENS und ELINGTON: L'élément nucléinien pendant les divisions de maturation dans l'œuf de l'Aplysia punctata. La Cellule, 1904.

die doppelten V wieder, und man sieht dann eine Metaphase mit parallelen Chromosomen.

Die verschiedenen Leitsätze, die wir im vorstehenden nur kurz dargelegt haben, werden weiter ausgeführt werden in einer größeren Arbeit, mit der wir augenblicklich beschäftigt sind, in welcher dieselben durch unsere Präparate und die eingehende Kritik der Figuren der verschiedenen Autoren begründet werden sollen. Diese Arbeit wird möglichst bald in der Zeitschrift „La Cellule“ erscheinen.

Löwen, 9. April 1904.

Nachdruck verboten.

Nachträgliche Bemerkungen zu meinem Aufsatz über den Kehlkopf der Ganoiden und Dipnoer.

VON R. WIEDERSHEIM.

Entgegen meiner früheren¹⁾ Annahme, daß sich im Bereich des Kehlkopfes der Dipnoer keine Spur von Knorpel finde, war ich auf Grund erneuter Untersuchungen zu anderen Resultaten gelangt. Speziell bei *Protopterus annectens* glaubte ich zu beiden Seiten des Aditus laryngis zahlreiche, in den *M. dilatator* eingesprengte faserknorpelige Elemente nachweisen zu können und habe dieselben auch abgebildet²⁾.

Auf der letzten Anatomenversammlung zu Heidelberg demonstrierte ich die betreffenden Serienschritte einer größeren Anzahl von Fachgenossen, ohne dabei mit meiner Deutung auf Widerspruch zu stoßen.

Ich hatte um so mehr Grund, darauf großes Gewicht zu legen, als mir vorher schon bekannt geworden war, daß Herr Kollege GÖPPERT, der sich zu jener Zeit ebenfalls mit Untersuchungen über den Dipnoer-Larynx beschäftigte, zu negativen Ergebnissen bezüglich des Nachweises von Knorpel-elementen gelangt war.

Vor kurzer Zeit hat nun GÖPPERT seine Resultate in der Festschrift zum 70. Geburtstag von ERNST HAECKEL³⁾ veröffentlicht und darin an seiner gegenteiligen Behauptung festgehalten.

Dies war für mich die Veranlassung, auf Grund neu angefertigter Serienschritte⁴⁾ nochmals ans Werk zu gehen, und siehe da, ich mußte anerkennen, daß ich und andere sich getäuscht und die zirkumskripten,

1) R. WIEDERSHEIM, Lehrbuch und Grundriß der vergl. Anatomie der Wirbeltiere.

2) Vergl. Anat. Anz., Bd. 22 und Zool. Jahrb., Suppl. 7.

3) Jen. Denkschriften, Bd. 11.

4) Es handelte sich um 3 Exemplare von 14, 19 und 28 cm Länge.

kernreichen, quergeschnittenen Bündel des von GÖPPERT nachgewiesenen, aus glatter Muskulatur bestehenden Sphincter laryngis für zersprengte Teile eines kernreichen Faserknorpels gehalten hatten.

Wie nahe die Versuchung zu einer solchen Annahme liegt, werden alle diejenigen verstehen können, welche selbst Hand anlegen und sich beim Färben der Schnitte Pikrokarmins oder Hämatoxylyns bedienen wollen. Auch ein Blick auf die schöne Abbildung No. 5 bei Sph. der GÖPPERTSchen Abhandlung wird ein derartiges Mißverständnis begreiflich erscheinen lassen.

Ob der Einwurf GÖPPERTS, daß es a priori ausgeschlossen sei, von den Kehlkopfmuskeln der dipneumonen Dipnoer zu denjenigen der Amphibien und Amnioten einen Uebergang zu finden, berechtigt ist, bedarf meiner Ansicht nach noch einer genaueren Prüfung, und ich hoffe, später Gelegenheit zu haben, mich darüber äußern zu können.

Freiburg i. Br., im März 1904. (Eingegangen am 23. März.)

Nachdruck verboten.

Ueber die Ventrikularsäcke des Kehlkopfes beim erwachsenen und neugeborenen Menschen sowie bei einigen Affen.

Von Prof. G. SCLAVUNOS.

(N a c h t r a g.)

In meiner in No. 19/20, Bd. 24 des Anatomischen Anzeigers veröffentlichten Arbeit haben sich einige Druckfehler eingeschlichen. p. 517 statt „von der Plica aryepiglottica media“ muß es heißen: „von der Plica glossoepiglottica media“. p. 520 und 521 wegen verkehrter Einsetzung der Erklärung der Abbildung 10 und 12 stimmt der Text nicht mit denselben; man muß also bei der Beschreibung des Cyncephalus Bambuin überall im Text statt Fig. 10 Fig. 12 lesen und umgekehrt bei der Beschreibung des Orangs statt Fig. 12 Fig. 10. Schließlich möchte ich bei dieser Gelegenheit erklären, daß es mir unmöglich war, in meiner deutsch und griechisch veröffentlichten Arbeit über Ventrikularsäcke des Menschen die unter dem Namen „Laryngocele“ mitgeteilten Fälle zu berücksichtigen, obgleich einige derselben anatomisch festgestellt sind, darunter der Fall von BENDA-BORCHERT (Laryngocele ventricularis als Todesursache, Berliner klin. Wochenschr., 1897, No. 32), der nicht nur eine genaue anatomische Beschreibung enthält, sondern auch die erste Abbildung des Durchschnitts von einer Laryngocele.

Athen, 2. April 1904.

Nachdruck verboten.

Unicuique suum.(A proposito del *Traité des Variations des Os du crâne*
del prof. A. F. LE DOUBLE.)

Nel leggere il recente trattato del LE DOUBLE (Paris, Vigot, 1903) è notato, che, l'egregio professore, si è appropriato molte delle osservazioni fatte da me, a Parigi, nel 1900; e se taccio di quelle che egli à dimenticato, e di quelle altre che à riportato inesattamente¹⁾ (perchè riconosco che nella compilazione d'un simile trattato è difficilissimo essere precisi), non posso tacere di quelle che à tolto dai miei lavori.

- A pagina XIV; 28 casi di ossicini coronali nell'uomo e nei primati.
[Crif. N. d. C.²), p. 295—308.]
- „ „ XV; 2 casi di fontanelle metopiche. [Crif. ibid. p. 239—240.]
- „ „ 108; 2 casi di parietali quadripartiti (Orso e Scimia).
[Crif. App. prel. d. C.³), p. 612—614.]
- „ „ 110; 12 casi di parietali divisi (gli ultimi dello specchietto).
[Ibidem p. 613.]
- „ „ 111; 1 caso di ossicino fontanellare intarparietale (No. 1357).
[Ibidem p. 618.]
- „ „ 251; 20 casi di perforazione della lamina quadrilatera dello sfenoide. [Ibidem p. 621.]
- „ „ 299—300; 8 casi di suture soprannumerarie nel temporale. [Ibidem p. 614.]
- „ „ 312—313; 3 casi di incompiutezza dell' arcata zigomatica. [Ibidem p. 621.]

Bologna, aprile 1904.

FABIO FRASSETTO.

Kongresse.

Die 76. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte wird in Breslau vom 18. bis 24. September 1904 abgehalten werden.

Der Vorstand der Abteilung für Anatomie, Histologie Embryologie und Physiologie ladet zu den Verhandlungen der Abteilung ein und bittet, Vorträge und Demonstrationen wenn möglich bis zum 15. Mai bei den Einführenden, den Herren Geh. Med.-Rat Prof. Dr. HASSE, Breslau XVI, Maxstraße 6, Prof. HÜRTHLE, Breslau XVI, Maxstraße 8, anmelden zu wollen. Schriftführer sind die Herren Dr. PETER und und Dr. JENSEN.

1) Le inesattezze, le rileverà il ricercatore che riprenderà lo studio degli argomenti nei quali è portato, anch'io, qualche contributo. E di essi non credo opportuno far qui parola.

2) Notes de Craniologie comparée. Annales des Scienc. Naturelles, Zoologie, T. 17, Paris, Masson, 1903.

3) Appunti preliminari di Craniologia. Anatom. Anzeiger, Bd. 19, No. 23/24, p. 612—623.

Anatomische Gesellschaft.

Vorläufiger Bericht über die 18. Versammlung in Jena, vom 18.—21. April 1904.

Anwesend waren etwa 90 Mitglieder und Gäste aus Amerika, Belgien, Dänemark, Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Italien, Japan, Oesterreich, Rußland, Schweden, Schweiz, Ungarn.

Am Abend des 18. April fand die gegenseitige Begrüßung im „Hôtel zur Sonne“ statt. Vorher hatte der Vorstand eine Sitzung, in der u. a. als Ort der nächsten Versammlung Genf festgesetzt wurde, wo außer der Anatomischen Gesellschaft die Anatomical Society, Association des Anatomistes, sowie die amerikanische und italienische und ev. die russische Gesellschaft sich zu einem großen internationalen Anatomen-Kongreß vereinigen wollen. Als Zeit ist der August 1905 (etwa 10.—15.) in Aussicht genommen.

Die Sitzungen und Demonstrationen wurden in der Anatomischen Anstalt (Direktor Prof. Dr. FR. MAURER) abgehalten.

Erste Sitzung, Dienstag, den 19. April, 9—1 Uhr. Anwesend: der Vertreter der vier thüringischen Landesregierungen, welche die Universität Jena unterhalten, Herr Kurator Geheimer Staatsrat Dr. EGGELING, Seine Magnificenz der Prorektor Herr Geheimer Hofrat Prof. Dr. WINKELMANN. Der Vorsitzende, Herr WALDEYER, begrüßt die genannten Ehrengäste, eröffnet die Versammlung und schlägt ein Telegramm an den leider durch Krankheit am Erscheinen verhinderten Mitbegründer der Gesellschaft, Herrn W. HIS sen., vor. Die Versammlung genehmigt dies durch Zuruf, das Telegramm wird abgesandt; die Antwort traf mittags ein.

Vorträge. 1) Herr O. SCHULTZE: Ueber die Entwicklung des peripheren Nervensystems. — 2) Herr A. VON KOELLIKER: Ueber die Entwicklung der Nervenfasern contra DOHRN redivivum und BETHE. In der sehr lebhaften Diskussion zu diesen beiden Vorträgen sprechen die Herren FRORIEP, RETZIUS, ROUX, BENDA, BALLOWITZ, HARRISON, BARFURTH, DISSE, SCHAPER, BRAUS, JOSEPH, KEIBEL, nochmals SCHAPER, O. SCHULTZE. — 3) Herr HEINRICH JOSEPH: Ueber eigentümliche Zellstrukturen im Zentralnervensystem von Amphioxus. Disk.: Herr BALLOWITZ. — 4) Herr F. HOCHSTETTER: Ueber die Nichtexistenz der sogenannten Bogenfurchen an den Gehirnen lebensfrisch konservierter menschlicher Embryonen. Die von Herrn FICK begonnene Diskussion wird verschoben, bis die Demonstration der Präparate von HOCHSTETTER und W. HIS, letztere durch FICK, erfolgt ist. — 5) Herr A. SCHAPER: Ueber die Existenzberechtigung der Bogenfurchen am Gehirn menschlicher Embryonen. — 6) Herr FR. MEVES: Weitere Beobachtungen über den feineren Bau des Randleifens in den roten Blutkörperchen des Salamanders. Disk.: die Herren BALLOWITZ und VON EBNER. — 7) Herr GUSTAF RETZIUS: Die sogenannten Tastballen der Hand und des Fußes beim Menschen. Disk.: die Herren KEIBEL und G. RUGE. — 8) Derselbe: Ueber den Verschuß der Nasenlöcher bei menschlichen Embryonen. Disk.: die Herren PETER, KEIBEL und BALLOWITZ. — 9) Herr MARTIN RAMSTRÖM: Ueber die Innervation des

Peritoneums der vorderen Bauchwand. Disk.: Herr BARFURTH und der Vortragende.

Zweite Sitzung, Mittwoch, den 20. April, 9—1¹/₂ Uhr. 1) Herr BRAUS: Einige Ergebnisse der Transplantation von Organanlagen bei Bombinatorlarven. Disk.: die Herren ROUX, O. SCHULTZE, KEIBEL und BRAUS. — 2) Herr LUBOSCH: Bau und Entwicklung des Geruchsorgans von Petromyzon. Disk.: die Herren PETER, BALLOWITZ, RETZIUS, ROUX, JOSEPH, H. E. ZIEGLER (Gast), STÖHR, O. SCHULTZE, BALLOWITZ, LUBOSCH und PETER. — 3) Herr O. VOGT: Die anatomische Abteilung des Berliner Neurobiologischen Universitätslaboratoriums. Disk.: die Herren MERKEL, BENDA und KOLLMANN. — 4) Herr KOLLMANN: Canalis cranio-pharyngeus beim Menschen. — 5) Fräulein BERTHA DE VRIESE: Sur les artères de la base du cerveau. Disk.: Herr ROMITI. — 6) Herr J. HOFBAUER: Bau und Funktion der Resorptionsorgane in der menschlichen Placenta. Disk.: Herr STRAHL und der Vortragende. — 7) Herr JOSEPH: Zur Beurteilung gewisser granulärer Einschlüsse des Protoplasmas. Disk.: Herr BENDA. — 8) Herr VON TELLYESNICZKY: Die Beschaffenheit der Kerne und ihr Verhältnis zu der Mitose. — 9) Herr LEBOUcq: Ueber die Struktur der Endlappen der Pinnipedierfinger. Disk.: Herr ROUX. — 10) Herr E. BALLOWITZ: Das Verhalten der Muskeln und Sehnen bei Hyperdaktylie des Menschen im Hinblick auf die Aetiologie dieser Mißbildung. Disk.: die Herren ROUX, BENDA, BRAUS, ROUX und BALLOWITZ.

Dritte Sitzung, Donnerstag, den 21. April, 9—12¹/₄ Uhr. Vorsitzender Herr ROMITI. 1) Herr GREIL: Ueber die sechsten Schlundtaschen der Amphibien und deren Beziehungen zu den „suprapericardialen“ (postbranchialen) Körpern. Disk.: Herr DRÜNER und der Vortragende. — 2) Herr VAN DER STRICHT: Sur la structure de l'ovule. Disk.: die Herren BENDA, FICK und VAN DER STRICHT. — 3) Herr A. GURWITSCH: Zerstörbarkeit und Restitutionsfähigkeit des Protoplasmas des Amphibieneies. Disk.: die Herren ROUX, H. E. ZIEGLER (Gast), KEIBEL, O. SCHULTZE, ROUX und GURWITSCH. — 4) Herr GUSTAF RETZIUS: Zur Kenntnis der Spermien der Evertebraten. — 5) Herr KEIBEL: Zur Entwicklungsgeschichte der Affen. Disk.: Herr RETZIUS. — 6) Herr SCHEFFER (Gast): Ueber den didaktischen Wert stereoskopischer Aufnahmen für den anatomischen Unterricht. — 7) Herr EGDELING: Zur Phylogenie der Augenlider. Disk.: Herr VIRCHOW (an Stelle des Vortrags: Eine Vorlesungstafel der menschlichen Lider.) — 8) Herr DELBANCO (Gast): Ueber das Auftreten massenhafter Talgdrüsen im inneren Blatte des Präputium.

An den Nachmittagen des 19. und 20. April, zum Teil auch noch am 21. vormittags, fanden zahlreiche Demonstrationen statt, welche sich außer auf die vorgetragenen Gegenstände auch auf andere erstreckten. Die hierzu erforderlichen Immersionen u. a. hatte in gewohnter liberaler Weise die Firma CARL ZEISS zur Verfügung gestellt. Es demonstrierten: 1) Herr W. TONKOFF: Demonstration mikroskopischer Präparate: a) die Milzentwicklung bei *Tropidonotus* und *Vipera*; b) die vielkernigen Epithelzellen im Perikard. — 2) Herr FR. MEVES: „Richtungskörperbildung“ im Bienenhoden. — 3) Herr F. HOCHSTETTER: Diapositive nach Photogrammen verschiedener Wirbeltier-

embryonen. — 4) Herr GREIL: Beleuchtungsapparate mit NERNST-schem Glühlicht. — 5) Herr E. GÖPPERT: Kehlkopf von *Protopterus annectens*. — 6) Herr VIRCHOW: Schnitte von Hornhautepithel und Lidern des Menschen. — 7) Herr VON TELLYESNICZKY: Aufkleben der Celloidinschnitte. — 8) Herr H. E. ZIEGLER (Gast): Zwei Wandtafeln des Skelettes der Selachier. — 9) Herr BALLOWITZ: Demonstration mikroskopischer Präparate. — 10) Herr REGAUD: Sur la structure du rein de la lamproie et des ophidiens. — 11) Herr RUBASCHKIN: Demonstration von Neurogliapräparaten. — 12) Herr RETZIUS: Demonstration von Präparaten von Evertebratenspermien. Derselbe demonstrierte ferner Präparate nach CAJALS neuer Fibrillenmethode, die Herr M. v. LENHOSSÉK eingesandt hatte.

Am Donnerstag Nachmittag wurde die Optische Werkstätte von CARL ZEISS in fünf Abteilungen zu je 15 Personen besichtigt, wobei auch das Ultra-Mikroskop vorgeführt wurde. Am Freitag früh zeigte die Geschäftsleitung der Firma SCHOTT und Genossen die Herstellung des neuen Glases u. v. a. m.

Am Freitag, den 22. April führte Herr MAURER einen großen Teil der Versammlung nach Weimar, wo die Stätten der großen deutschen Geistesheroen besichtigt wurden.

Die wissenschaftlichen und geselligen Veranstaltungen sind alle wohl gelungen und haben, wie dem Unterzeichneten von allen Seiten, besonders auch von seiten der ausländischen Mitglieder versichert wurde, allgemein einen unvergeßlichen Eindruck gemacht. Auch an dieser Stelle allen in und außer Jena, die hierzu beigetragen haben, herzlichen Dank der Gesellschaft.

Der ständige Schriftführer:
BARDELEBEN.

In die Gesellschaft sind eingetreten die Herren: Prof. Dr. A. MACALISTER in Cambridge (England), auf Lebenszeit; Prof. Dr. L. F. HENNEGUY in Paris (Collège de France); MARTIN RAMSTRÖM, Prosektor in Lund (Schweden), auf Lebenszeit; Dr. A. FORSTER, Assistent in Straßburg, Münsterpl. 10; Dr. H. PLENKE, Assistent am physiol. Institut, Heidelberg, U. Neckarstr. 20; Dr. W. RUBASCHKIN, K. russischer Stabsarzt, Assistent am anatom. Institut d. K. med. Militär-Akademie, St. Petersburg; Dr. R. FUTAMURA aus Tokyo, z. Z. Göttingen; Dr. VON KORFF, Assistent, Kiel; LEWELLYS F. BARKER, Prof. der Anatomie, Universität Chicago, z. Z. Berlin.

Personalia.

Leipzig. Geheimrat Professor Dr. WILHELM HIS ist am 1. Mai nach längerem Leiden gestorben. Nekrolog folgt.

 Dieser Nummer liegen Titel und Inhaltsverzeichnis zu Band XXIV bei.

Abgeschlossen am 5. Mai 1904.

Literatur 1903¹⁾.

Von Prof. Dr. OTTO HAMANN, Bibliothekar an der Königlichen Bibliothek in Berlin.

1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke²⁾.

Bethe, Albrecht, Allgemeine Anatomie und Physiologie des Nervensystems. 2 Taf. u. 95 Fig. Leipzig, Thieme. 487 S. Gr. 8°. 13.50 M.
Trois traités d'anatomie arabes par Muḥammad Ibn-Zakariyya al-Rāzī [Rhazes] (Le Livre al-Mansūrī), 'Alī Ibn al-'Abbās (al-Magūsī: Partie du Livre Complet, al-Kāmil) et 'Alī Ibn-Sīnā [Avicenna] (Livre 1. du Canon, Qānūn). Texte inéd. de deux traités. Trad. de P. DE KONING, Dr. en méd. Leiden, E. J. Brill. (XIII, 830 S.) 8°.

2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

Archiv für Anatomie und Physiologie. Hrsg. von WILHELM HIS und TH. W. ENGELMANN. Jahrg. 1903, Anat. Abt., H. 2/4. 7 Taf. u. 19 Fig. Leipzig, Engelmann.

Inhalt: FLINT, Das Bindegewebe der Speicheldrüsen und des Pankreas und seine Entwicklung in der Glandula submaxillaris. — SCHMIDT, Die anatomische Gestaltung des Kniestreckapparates beim Menschen. — SCHÜTTOFF, Abnormer Tiefstand des Bauchfells im DOUGLASSchen Raume und Senkung der Beckeneingeweide beim Manne. — PROBST, Ueber die Rinden-Sehhügel-fasern des Riechfeldes, über das Gewölbe . . . — VON SAAR, Zur vergleichenden Anatomie der Brustmuskeln und des Deltamuskels. — MICHAELIS, Beiträge zur vergleichenden Myologie des Cynocephalus babuin.

Archives d'Anatomie microscopique. Publ. par L. RANVIER et L. F. HENNEGUY. T. 6, Fasc. 1. 4 Taf. u. 31 Fig. Paris, Masson & Cie.

Inhalt: RENAUT, Sur la tramule du tissu conjonctif. — RENAUT, Le pancréas de deux ophidiens. — STEPHAN, Recherches sur quelques points de la spermiogénèse des sélaciens. — KUNSTLER, Sur la bouche des protozoaires. — KUNSTLER, Notice sur le tegument des micro-organismes. — KUNSTLER et CHAINE, Notice sur le cryptococcus. — FERRET, Observations relatives au développement de la cuticule chez le Sarcocystis tenella.

1) Wünsche, die Literatur betreffend, sind direkt zu richten an: Prof. HAMANN, Königliche Bibliothek in Berlin.

2) Ein * vor dem Verfasser bedeutet, daß die Abhandlung nicht zugänglich war und der Titel einer Bibliographie entnommen wurde.

- Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen.** Hrsg. von WILHELM ROUX. Bd. 16, H. 4. 6 Taf. u. 50 Fig. Leipzig, Engelmann.
Inhalt: SPEMANN, Entwicklungsphysiologische Studien am Triton-Ei. — HESS, Eine mechanisch bedingte Gesetzmäßigkeit im Bau des Blutgefäßsystems. — NEUMANN, Ueber die vermeintliche Abhängigkeit der Entstehung der Muskeln von den sensiblen Nerven. — FUCHS, E., FISCHERS experimentelle Untersuchungen über die Vererbung erworbener Eigenschaften. — MORGAN und BORING, The Relation of the First Plane of Cleavage and the Grey Crescent to the Median Plane of the Embryo of the Frog. — MORGAN, The Relation between Normal and Abnormal Development of the Embryo of the Frog, as Determined by the Effect of Lithium Chloride in Solution. — DRIESCH, Ueber Seeigelbastarde. — ARIOLA, La pseudogamia osmotica nei Batraci.
- Bericht über die Leistungen auf dem Gebiete der Anatomie des Centralnervensystems in den J. 1901 und 1902.** Von L. EDLINGER u. A. WALLENBERG. Leipzig, Hirzel. VI, 272 S. (Sep. aus SCHMIDTS Jahrb.) 4 M.
- La Cellule.** Recueil de Cytologie et d'Histologie générale. Publié par G. GILSON. T. 20, Fasc. 2. 10 Taf. Lierre et Louvain.
Inhalt (sow. anat.): LENNSEN, Système nerveux, système circulatoire . . . de la Neritina fluviatilis. — JANSSENS, A propos du noyau de la levure. — JANSSENS et DUMEZ, L'élément nucléaire pendant les cinèses de maturation des spermatocytes chez Batrachoseps attenuatus et Pletodon cinereus.
- GEGENBAURS Morphologisches Jahrbuch.** Hrsg. von GEORG RUGE. Bd. 31, H. 2/3. 13 Taf. u. 45 Fig. Leipzig, Engelmann.
Inhalt: GREIL, Beiträge zur vergleichenden Anatomie und Entwicklungsgeschichte des Herzens und des Truncus arteriosus der Wirbeltiere. — GÖPPERT, Die Bedeutung der Zunge für den sekundären Gaumen und den Ductus naso-pharyngeus. — FÜRBRINGER, Beiträge zur Kenntnis des Visceralskelets der Selachier. — GEHRY, Neue Beiträge zur Geschichte des Achselbogens des Menschen.
- Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie und für mikroskopische Technik.** Hrsg. von WILH. JUL. BEHRENS. Bd. 20, H. 1. 9 Fig. Leipzig.
Inhalt: BLUNTSCHLI, Einige Neuerungen am R. JUNGschen Studentenmikrotom. — KREFFT, Rotations-Mikrotom „Herzberge“. — VON FRIEDLÄNDER, Eine Modifikation des Pantographen (Storchschnabel) zum Zeichnen mikroskopischer Präparate. — HINTERBERGER, Thermophore für Färbezwecke. — SCHUBERG, Fläschchen für Immersionsöl. — DE GROOT, Eisen-Carmalaun. — VON TOMPA, Zwei botanische Tinktionsmethoden. — REINSCH, Neue Methode der Darstellung von Horizontalschnitten dünner mehrschichtiger, vegetabler Flächengewebe.

3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

- Arnold, J.,** Weitere Mitteilungen über vitale und supravitale Granulafärbung (Epithelien, Endothelien, Bindegewebszellen, Mastzellen, Leukocyten, Gefäße, glatte Muskelfasern). Anat. Anz., Bd. 24, No. 1, S. 1—6.
- Bluntschli, H.,** Einige Neuerungen am R. JUNG'schen Studentenmikrotom. 2 Fig. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 20, H. 1, S. 1—7.
- Claudius, M.,** Eine Methode zur Konservierung von anatomischen Präparaten. VIRCHOWS Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol. u. f. klin. Med., Bd. 174 (Folge 17, Bd. 4), H. 1, S. 193—198.
- von Friedländer, Friedrich,** Eine Modifikation des Pantographen (Storchschnabel) zum Zeichnen mikroskopischer Präparate. 1 Fig. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 20, H. 1, S. 12—14.

- de Groot, J. G.**, Eisen-Carmalaun. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 20, H. 1, S. 21—23.
- Gutmann, C.**, Ueber Schnellhärtung und Schnelleinbettung. Deutsche med. Wochenschr., Jahrg. 29, No. 41, S. 740—741.
- Hinterberger, A.**, Thermophore für Färbezwecke. 1 Fig. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 20, H. 1, S. 14—16.
- Krefft, P.**, Rotationsmikrotom „Herzberge“. 2 Fig. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 20, H. 1, S. 7—11.
- Mercks** Reagentien-Verzeichnis, enthält die gebräuchl. Reagentien und Reaktionen, geordnet nach Autornamen. Darmstadt. (Berlin, Springer.) III, 174 S. 8°. 4 M.
- Pick, Victor**, Eine einfache Vorrichtung zur Verbesserung der elektrischen Untersuchungs Lampe. Münchener med. Wochenschr., Jahrg. 50, No. 42, S. 1820.
- Schuberg, A.**, Fläschchen für Immersionsöl. 1 Fig. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 20, H. 1, S. 17—20.
- Sieber**, Eine Modifikation der TEICHMANN'schen Injektionsspritze. 7 Fig. Anat. Anz., Bd. 24, No. 1, S. 7—10.
- Unna, P. G.**, Eine neue Darstellung der Epithelfasern und die Membran der Stachelzellen. (Schluß.) 1 Taf. Monatsh. f. prakt. Dermatol., Bd. 37, No. 8, S. 337—342.

4. Allgemeines. (Topographie, Physiologie, Geschichte.)

- Bericht über die unter dem Vorsitze Sr. Kgl. Hoheit des Prinzen Ludwig von Bayern am 28. Juni 1903 in München erfolgte Gründung des Museums von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik. München, Oldenbourg. 19 S. 4°.
- Bertheau, Franz**, Ausgewählte Kapitel aus der Physik des menschlichen Körpers. M. Fig. Progr. Hamburg, Herold. 32 S. 8°. 2.50 M.
- Blind, Edmund**, Der Wormser Anthropologenkongreß. Arch. f. öffentl. Gesundheitspfl. in Elsaß-L., Bd. 22, H. 16, S. 509—515.
- Bolsius, H.**, S. J. ANTONI VAN LEUWENHOEK et FÉLIX FONTANA. Essai historique et critique sur le rélevateur du noyau cellulaire. Mem. d. Pontifica Accad. Romana dei nuovi Lincei, Vol. 20, S. 287—298.
- Fuchs, R. F.**, E. FISCHERS (Zürich) experimentelle Untersuchungen über die Vererbung erworbener Eigenschaften. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 16, H. 4, S. 651—679.
- Fürbringer, Max**, CARL GEGENBAUR †. 1 Porträt. Anat. Anz., Bd. 23, No. 23, S. 589—608.
- Klunzinger, C. B.**, Ueber Melanismus bei Tieren im allgemeinen und bei unseren einheimischen insbesondere. Jahreshefte d. Ver. f. vaterl. Naturk. in Württemberg, Jahrg. 59, S. 267—297.
- Waldeyer, W.**, Gedächtnißrede auf RUDOLF VIRCHOW. Abhandl. d. K. Preuß. Akad. d. Wissensch. Berlin, 1903. Sep. Berlin, Reimer. 52 S. Gr. 8°. 2 M.

5. Zellen- und Gewebelehre.¹

- Arnold, J., Weitere Mitteilungen über vitale und supravitale Granulafärbung (Epithelien, Endothelien, Bindegewebszellen, Mastzellen, Leukocyten, Gefäße, glatte Muskelfasern). (S. Kap. 3.)
- Caminiti, Rocco, Beitrag zur Kenntnis der direkten Kernteilung. 9 Fig. VIRCHOWS Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol. u. f. klin. Med., Bd. 174 (Folge 17, Bd. 4), H. 1, S. 78—85.
- Carrier, Henri, Étude critique sur quelques points de l'histologie normale et pathologique de la cellule nerveuse examinée par la méthode de NISSL, à propos de recherches sur les altérations histologiques des centres nerveux dans les délices toxi-infectieux des alcooliques, le delirium tremens fébrile et le délire aigu. Reflexions pathogéniques. 2 Taf. Thèse. Lyon, Rey & Cie. 431 S. 8°.
- Caullery, Maurice, et Siedlecki, Michel, Sur la résorption phagocytaire des produits génitaux inutilisés chez l'Echinocardium cordatum PENN. Compt. Rend. Acad. Sc., T. 137, No. 13, S. 496—498.
- Duccheschi, V., Sur une modification macroscopique du sang, qui précède la coagulation. Arch. Ital. de Biol., Vol. 39, S. 210—216.
- von Ebner, V., Ueber die Kittsubstanz der Schmelzprismen. Deutsche Monatsschr. f. Zahnheilk., Jahrg. 21, H. 10, S. 505—528.
- Ferret, P., Observations relatives au développement de la cuticule chez le Sarcocystis tenella. 1 Taf. Arch. d'Anat. microsc., T. 6, Fasc. 1, S. 86—98.
- Flint, Joseph Marshall, Das Bindegewebe der Speicheldrüsen und des Pankreas und seine Entwicklung in der Glandula submaxillaris. 3 Taf. Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abt., 1903, H. 2/4, S. 61—106.
- Held, Hans, Ueber den Bau der Neuroglia und über die Wand der Lymphgefäße in Haut und Schleimhaut. 4 Taf. u. 3 Fig. Abh. d. K. Sächs. Gesellsch. Wissensch. Leipzig 1903, Math.-naturw. Kl., Bd. 28, No. 4. 120 S. M 6.50.
- Henschen, Folke, Zur Struktur der Eizelle gewisser Crustaceen und Gastropoden. 14 Fig. Anat. Anz., Bd. 24, No. 1, S. 15—29.
- Janošík, Jan, O vývoji krvenek u amniot. (Ueber die Entwicklung der Blutkörperchen bei den Amnioten.) Rozpravy České Akademie v Praze, 1902, Třída 2, Ročník 11. Č. 10. 14 S.
- Janssens, F. A., A propos du Noyau de la Levure. La Cellule, T. 20, Fasc. 2, S. 335—349.
- Janssens, F. A., et Dumez, R., L'élément nucléinien pendant les cinèses de maturation des spermatocytes chez Batrachoseps attenuatus et Pleodon cinereus. 3 Taf. La Cellule, T. 20, Fasc. 2, S. 419—461.
- Kunstler, J., Sur la bouche des protozoaires. 9 Fig. Arch. d'Anat. microsc., T. 6, Fasc. 1, S. 61—72.
- Kunstler, J., Notice sur les teguments des micro-organismes. 19 Fig. Arch. d'Anat. microsc., T. 6, Fasc. 1, S. 73—82.
- Kunstler, J., et Chainé, J., Notice sur le cryptococcus. 1 Fig. Arch. d'Anat. microsc., T. 6, Fasc. 1, S. 83—85.

- Labbé, Alphonse**, Sur la spermatogenèse des Crustacés Décapodes. Compt. Rend. Acad. Sc., T. 137, No. 4, S. 272—274.
- Lawson, Anstruther A.**, Studies in spindle formation. 2 Taf. Bot. Gazette, Vol. 36, No. 2, S. 81—100.
- Meves, Friedrich**, Ueber „Richtungskörperbildung“ im Hoden von Hymenopteren. 8 Fig. Anat. Anz., Bd. 24, No. 1, S. 29—32.
- Motta-Coco, A.**, Contributo allo studio delle granulazioni fucsinofile e della struttura della cellula dei gangli spinali. Anat. Anz., Bd. 23, No. 24, S. 635—640.
- Neumann, E.**, Hämatologische Studien. VIRCHOWS Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol. u. f. klin. Med., Bd. 174 (Folge 17, Bd. 4), H. 1, S. 41—78.
- Nusbaum, Józef**, Ueber die geschlechtlich heterogene Fortpflanzung einer im Darmkanale von *Henlea leptodera* VEJD, schmarotzenden Gregarine — *Schaudinella henleae* mihi. 1 Taf. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 75, H. 2, S. 258—280.
- Pighini, Giacomo**, Nuovi metodi e nuove ricerche sul primo differenziamento delle cellule e delle fibre nervose. Monit. Zool. Ital., Anno 14, No. 9, S. 223—227.
- Prenant, A.**, Questions relatives aux cellules musculaires. III. 4 Fig. Arch. de Zool. expér., Année 1903, Notes et Revue, No. 7, S. 115—124.
- Renaut, J.**, Sur la tramule du tissu conjonctif. 1 Taf. Arch. d'Anat. microsc., T. 6, Fasc. 1, S. 1—15.
- Rohde, Emil**, Untersuchungen über den Bau der Zelle. 2. Ueber eigenartige, aus der Zelle wandernde „Sphären“ und „Centromen“, ihre Entstehung und ihren Zerfall. 3 Taf. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 75, H. 2, S. 147—220.
- Schlater, Gustav**, Zelle, Bioblast und lebendige Substanz. Kritische Studie. 1 Taf. St. Petersburg, Buchdruckerei Trenke & Füsnot (zu haben bei C. Ricker, Verlagsbuchh. St. Petersburg). 85 S. 4°.
- Stephan, P.**, Recherches sur quelques points de la spermiogénèse des sélaciens. 1 Taf. Arch. d'Anat. microsc., T. 6, Fasc. 1, S. 43—60.
- Unna, P. G.**, Eine neue Darstellung der Epithelfasern und die Membran der Stachelzellen. (S. Kap. 3.)

6. Bewegungsapparat.

- Palmberger, Richard**, Ueber Mißbildung der menschlichen Gliedmaßen im Anschluß an einen Fall von Bildungshemmung des Vorderarms. Diss. med. München, Sept. 1903.

a) Skelett.

- Beddoe, John**, De l'évaluation et de la signification de la capacité crânienne. L'Anthropologie, T. 14, No. 3, S. 267—294.
- Emery, C.**, Quale è l'omologo dell'osso quadrato nello scheletro dei Mammiferi? 3 Fig. Archivio Zool., Vol. 1, Fasc. 2, S. 223—229.
- Fleischmann, A.**, Das Kopfskelett der Amnioten. Morphogenetische Studien. GEGENBAURS Morphol. Jahrb., Bd. 31, H. 4, S. 560—564.

- Frassetto, Fabio**, Notes de craniologie comparée. 20 Taf. Ann. des Sc. Nat. Zool., Année 78, Sér. 8, T. 17, No. 2/6, S. 143—363.
- Fürbringer, Karl**, Beiträge zur Kenntnis des Visceralskelets der Selachier. 3 Taf. GEGENBAURS Morphol. Jahrb., Bd. 31, H. 2/3, S. 360—445.
- Fürbringer, Karl**, Nachtrag zu meiner Abhandlung „Beiträge zur Kenntnis des Visceralskelets der Selachier“. GEGENBAURS Morphol. Jahrb., Bd. 31, H. 4, S. 620—622.
- Fürbringer, Max**, Notiz über oberflächliche Knorpel-elemente im Kiemenskelet der Rochen (Extraseptalia). 4 Fig. GEGENBAURS Morphol. Jahrb., Bd. 31, H. 4, S. 623—627.
- Staurenghi, Cesare**, Craniologia comparata. Gazz. med. Lombarda, Anno 62, No. 34, S. 331—332; No. 37, S. 364.
- Rossi, Gilberto**, Ricerche sui miotomi e sui nervi della testa posteriore della Salamandrina perspicillata. 1 Taf. Monit. Zool. Ital., Anno 14, No. 9, S. 210—216.
- Tenchini, L.**, Sopra il canale infrasquamoso di GRUBER nell'uomo. (Comunicaz. prev.) Monit. Zool. Ital., Anno 14, No. 8, S. 202—203.
- Wolff, Richard**, Ist das Os naviculare carpi bipartitum und tripartitum GRUBERS das Produkt einer Fraktur? Nebst Mitteilungen eines Falles angeborener beiderseitiger Teilung des Naviculare carpi. 1 Taf. Deutsche Zeitschr. f. Chir., Bd. 70, H. 3/4, S. 254—288.

b) Bänder, Gelenke, Muskeln, Mechanik.

- Bradley, O. Charnock**, The Muscles of Mastication and the Movements of the Skull in Lacertilia. 1 Taf. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ont. d. Tiere, Bd. 18, H. 4, S. 475—488.
- Drüner**, Ueber die Muskulatur des Visceralskelettes der Urodelen. 16 Fig. Anat. Anz., Bd. 23, No. 22, S. 545—571.
- Gehry, K.**, Neue Beiträge zur Geschichte des Achselbogens des Menschen, eines Rudimentes des Panniculus carnosus der Mammalier. 2 Fig. GEGENBAURS Morphol. Jahrb., Bd. 31, H. 2/3, S. 446—452.
- Harrichausen**, Zur Casuistik der Pectoralisdefekte. Diss. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht. 35 S. 8°. 80 Pf.
- Hartmann, Otto**, Ueber die Wechselbeziehungen zwischen Form und Funktion der Skelettknochen. Abhandl. d. Vereins f. Naturk. zu Cassel, Vereinsjahr 1902/1903, der naturwiss. Hauptgruppe d. 75. Vers. deutsch. Naturf. u. Aerzte in Cassel gewidmet, Cassel 1903, S. 307—316.
- Michaelis, Paul**, Beiträge zur vergleichenden Myologie des Cynocephalus babuin, Simia satyrus, Troglodytes niger. 7 Fig. Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abt., 1903, H. 2/4, S. 205—256.
- Möller, Jörgen, und Fischer, J. F.**, Ueber die Wirkung der Mm. cricothyreoideus und thyreo-arytaenoideus internus. 1 Taf. Arch. f. Laryngol. u. Rhinol., Bd. 15, H. 1, S. 72—76.
- Neumann, E.**, Ueber die vermeintliche Abhängigkeit der Entstehung der Muskeln von den sensiblen Nerven. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 16, H. 4, S. 642—650.

von Saar, Günther Freiherr, Zur vergleichenden Anatomie der Brustmuskeln und des Deltamuskels. 2 Taf. Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abt., 1903, H. 2/4, S. 153—204.

Schmidt, Georg, Die anatomische Gestaltung des Kniestreckapparates beim Menschen. 1 Taf. Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abt., 1903, H. 2/4, S. 107—121.

7. Gefäßsystem.

Aubert, V., et Bruneau, A., Anomalies artérielles brides intravasculaires. Considérations embryogéniques et pathologiques. 4 Fig. Rev. de Méd., Année 23, No. 10, S. 853—868.

Bittorf, A., Ein Fall von offenem Ductus Botalli. Münchener med. Wochenschr., Jahrg. 50, No. 41, S. 1771—1772.

Greil, Alfred, Beiträge zur vergleichenden Anatomie und Entwicklungsgeschichte des Herzens und des Truncus arteriosus der Wirbeltiere. 6 Taf. u. 35 Fig. GEGENBAURS Morphol. Jahrb., Bd. 31, H. 2/3, S. 123—310.

Hess, Walter, Eine mechanisch bedingte Gesetzmäßigkeit im Bau des Blutgefäßsystems. 4 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 16, H. 4, S. 632—641.

Kuhn, Gustav, Ueber die Entwicklung des Herzens bei Ascidien. 3 Taf. GEGENBAURS Morphol. Jahrb., Bd. 31, H. 4, S. 505—559.

Kurrer, Ueber Dextrokardie. 1 Fig. Med. Corresp.-Bl. d. Württemb. ärztl. Landesver., Bd. 73, No. 40, S. 717—718.

Rosa, D., Le valvole nei vasi dei lombrichi. 1 Taf. Archivio Zool., Vol. 1, Fasc. 2, S. 201—222.

Wendling, L., Ein Fall von angeborener Dextrokardie. 3 Fig. Med. Blätter, Wien, Jahrg. 26, No. 34, S. 563—564.

Weyse, A. W., The Perforation of a Vein by an Artery in the Cat. (*Felis domestica*). 1 Fig. The American Natural., Vol. 37, No. 439, S. 489—492.

8. Integument.

Carisson, Albertina, Beiträge zur Anatomie der Marsupialregion bei den Beuteltieren. 2 Taf. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ont. d. Tiere, Bd. 18, H. 4, S. 489—506.

Dogiel, A., Ueber die Nervenendapparate in der Haut des Menschen. 11 Taf. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 75, H. 1, S. 46—111.

Pittard, Eugène, Un cas curieux de dépigmentation non congénitale chez une femme tzigane. L'Anthropologie, T. 14, No. 3, S. 317—321.

Riederer, Ueber den Bau der Papilla mammae des Rindes. 2 Taf. Arch. f. wiss. u. prakt. Tierheilk., Bd. 29, H. 6, S. 593—625.

Tandler, Julius, Beiträge zur Anatomie der Geckkopfote. 2 Taf. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 75, H. 2, S. 308—326.

Unna, P. G., Eine neue Darstellung der Epithelfasern und die Membran der Stachelzellen. 1 Farbentafel. Monatsh. f. prakt. Dermatol., Bd. 37, No. 7, S. 289—301.

Unna, P. G., Neue Tatsachen aus der feineren Anatomie der Oberhaut. Deutsche Medizinal-Ztg., Jahrg. 24, No. 73, S. 809—811.

Wentscher, J., Das Verhalten der menschlichen Epidermismitosen in exstirpierten Hautstücken. Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allg. Pathol., Bd. 34, H. 3, S. 410—444.

9. Darmsystem.

Feer, Ein Fall von Situs viscerum inversus mit angeborenem Mangel der großen Gallenwege. (Vers. Dtsch. Naturf., Kassel 1903.) Jahrb. f. Kinderheilk., Bd. 58, H. 4, S. 701—702.

a) Atmungsorgane.

Beddard, Frank E., On the Modifications of Structure in the Syrinx of the Accipitres, with Remarks upon other Points in the Anatomy of that Group. 5 Fig. Proc. of the Zool. Soc. of London, 1903, Vol. 2, Pt 1, S. 157—163.

Schambacher, Alfred, Ueber die Persistenz von Drüsenkanälen in der Thymus und ihre Beziehung zur Entstehung der HASSALL'schen Körperchen. Diss. med. Straßburg, Sept. 1903.

Zander, Enoch, Studien über die Kiemenfilter bei Süßwasserfischen. 17 Fig. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 75, H. 2, S. 233—257.

b) Verdauungsorgane.

Bradley, O. Charnock, On the Abdominal Viscera of *Cercocebus fuliginosus* and *Lagothrix humboldti*. 3 Taf. u. 6 Fig. Proc. R. Soc. Edinburgh, Sess. 1902:1903, Vol. 24, Pt. 6, S. 507—543.

v. Ebner, V., Ueber die Kittsubstanz der Schmelzprismen. (S. Kap. 5.)

Flint, Joseph Marshall, Das Bindegewebe der Speicheldrüsen und des Pankreas und seine Entwicklung in der Glandula submaxillaris. (S. Kap. 5.)

Giannelli, Luigi, Contributo allo studio della origine filogenetica delle ghiandole del BRUNNER. Monit. Zool. Ital., Anno 14, No. 8, S. 198—202.

Göppert, E., Die Bedeutung der Zunge für den sekundären Gaumen und den Ductus naso-pharyngeus. 4 Taf. u. 8 Fig. GEGENBAURS Morphol. Jahrb., Bd. 31, H. 2/3, S. 311—359.

Haack, Wilhelm, Ueber Mundhöhlendrüsen bei Petromyzonten. 2 Taf. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 75, H. 1, S. 112—146.

Isert, Arthur, Untersuchungen über den Bau der Drüsenanhänge des Darms bei den Monascidien. 4 Taf. Arch. f. Naturgesch., Jahrg. 69, Bd. 1, H. 2, S. 237—296.

Monti, R., et Monti, A., Les glandes gastriques des marmottes durant la léthargie hivernale et l'activité estivale. Arch. Ital. de Biol., Vol. 39, S. 248—252.

Renaut, J., Le pancréas de deux ophidiens. (*Zamenis viridiflavus* — *Tropidonotus natrix*.) Étudié par la méthode du bleu de méthyle acide. 2 Taf. Arch. d'Anat. microsc., T. 6, Fasc. 1, S. 17—42.

Schüttoff, Martin, Abnormer Tiefstand des Bauchfells im DOUGLAS'schen Raume und Senkung der Beckeneingeweide beim Manne. 2 Fig. Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abt., 1903, H. 2/4, S. 122—137.

Squires, G. W., Congenital absence of rectum with imperforate anus. Med. Record, Vol. 64, No. 15, S. 576.

10. Harn- und Geschlechtsorgane.

Purslow, C. E., A case of persistence of the urogenital sinus. British med. Journ., 1903, No. 2231, S. 807.

a) Harnorgane (inkl. Nebenniere).

Diamare, Vincenzo, Metaplasma ed immagini di secrezione nelle capsule suprarenali. 2 Taf. Archivio Zool., Vol. 1, Fasc. 2, S. 121—178.

Srdínko, Otakar, Přispěvek k srovnávací anatomii a embryologii nadledviny. 2 Fig. Časopis lek. česk. roč. 1903. 29 S. (Beitrag zur vergleich. Anatomie und Embryologie der Nebenniere.)

Uhl, Karl, 3 Fälle von angeborenem einseitigen Nierenmangel. Diss. med. Würzburg, Sept. 1903.

b) Geschlechtsorgane.

Allen, Bennet M., The Embryonic Development of the Ovary and Testis of the Mammalia. (Preliminary Account.) Biol. Bull., Vol. 5, June, S. 55—62.

Bergmann, W., Ueber den Bau des Ovariums bei Cephalopoden und einige Nachträge zur Eibildung derselben. 1 Taf. u. 1 Fig. Arch. f. Naturgesch., Jahrg. 69, Bd. 1, H. 2, S. 227—236.

Henschen, Folke, Zur Struktur der Eizelle gewisser Crustaceen und Gastropoden. (S. Kap. 5.)

Janssens, F. A., et **Dumez, R.**, L'élément nucléinien pendant les cinèses de maturation des spermatocytes chez Batrachoseps attenuatus et Pletodon cinereus. (S. Kap. 5.)

Labbé, Alphonse, Sur la spermatogénèse des Crustacés Décapodes. (S. Kap. 5.)

Lucksch, Franz, Ueber eine seltene Mißbildung an den Vasa deferentia. 1 Fig. Prager med. Wochenschr., Jahrg. 28, No. 33, S. 422—423.

Meves, Friedrich, Ueber „Richtungskörperbildung“ im Hoden von Hymenopteren. (S. Kap. 5.)

Pierantoni, U., L'ovidutto e la emissione delle uova nei Tubificidi. 1 Taf. Archivio Zool., Vol. 1, Fasc. 1, S. 108—119.

Stephan, P., Recherches sur quelques points de la spermiogénèse des sélaciens. (S. Kap. 5.)

11. Nervensystem und Sinnesorgane.

a) Nervensystem (zentrales, peripheres, sympathisches).

Arndt, M., und **Sklarek, F.**, Ueber Balkenmangel im menschlichen Gehirn. 2 Taf. Arch. f. Psych. u. Nervenkrankh., Bd. 37, H. 3, S. 756—799.

Bethe, Albrecht, Allgemeine Anatomie und Physiologie des Nervensystems. (S. Kap. 1.)

- Brodmann, K.**, Beiträge zur histologischen Lokalisation der Großhirnrinde. 1 Taf. u. 16 Fig. 2. Mitt.: Der Calcarinatypus. Journ. f. Psych. u. Neurol., Bd. 2, H. 4, S. 133—159.
- Carrier, Henri**, Étude critique sur quelques points de l'histologie normale et pathologique de la cellule nerveuse examinée par la méthode de Nissl, à propos de recherches sur les altérations histologiques des centres nerveux dans les délices toxi-infectieux des alcooliques, le delirium tremens fébrile et le délire aigu. Reflexions pathogéniques. (S. Kap. 5.)
- Chatin, Joannes**, Les myélocytes du bulbe olfactif. Compt. Rend. Acad. Sc., T. 137, No. 13, S. 489—490.
- Dogiel, A.**, Ueber die Nervenendapparate in der Haut des Menschen. (S. Kap. 11a.)
- Dräseke, J.**, Ueber einen bisher nicht beobachteten Nervenkerne (HOFMANN-KOELLIKER) im Rückenmark von Chiropteren. 4 Fig. Anat. Anz., Bd. 23, No. 22, S. 571—576.
- Dydyński, L. v.**, Ein Beitrag zum Studium des Verlaufs einiger Rückenmarksstränge. M. Fig. Neurol. Centralbl., Jahrg. 22, No. 19, S. 898—910.
- Ernst**, Ueber die absteigenden Verbindungen des Sehhügels mit dem Mittelhirn und dem Hirnstamm. (Petersburger Ber. d. Klinik f. Nervenkrankh.) Monatsschr. f. Psych. u. Neurol., Bd. 14, H. 4, S. 308.
- Held, Hans**, Ueber den Bau der Neuroglia und über die Wand der Lymphgefäße in Haut und Schleimhaut. (S. Kap. 5.)
- Hitzig, Eduard**, Physiologische und klinische Untersuchungen über das Gehirn. Gesammelte Abhandlungen. Thl. 1: Untersuchungen über das Gehirn. Thl. 2: Alte und neue Untersuchungen über das Gehirn. Berlin, Hirschwald, 1904. XVII, 618 S. 1 Taf., 320 Fig. Gr. 8^o. 27 M.
- Hitzig, Eduard**, Alte und neue Untersuchungen über das Gehirn. Arch. f. Psych. u. Nervenkrankh., Bd. 37, H. 3, S. 849—1013.
- Hübschmann, Paul**, Untersuchungen über die Medulla oblongata von Dasypus villosus. 5 Fig. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 75, H. 2, S. 258—280.
- Jagita, K.**, Experimentelle Untersuchungen über die Ursprünge des Nervus hypoglossus und seines absteigenden Astes. 6 Taf. Jahrb. f. Psych. u. Neurol., Bd. 24, H. 1, S. 150—189.
- Kalberlah**, Ueber die Augenregion und die vordere Grenze der Sehsphäre MUNKS. 21 Fig. Arch. f. Psych. u. Nervenkrankh., Bd. 37, H. 3, S. 1014—1040.
- Lenssen, J.**, Système nerveux, système circulatoire, système respiratoire et système excréteur de la Neritina fluviatilis. La Cellule, T. 20, Fasc. 2, S. 289—333.
- Motta-Coco, A.**, Contributo allo studio delle granulazioni fucsinofile e della struttura della cellula dei gangli spinali. (S. Kap. 5.)
- Pfister, H.**, Theilwägungen kindlicher Gehirne. Arch. f. Kinderheilk., Bd. 37, H. 3/4, S. 243—251.

- Pfister, H.**, Neue Beiträge zur Kenntniß des kindlichen Hirngewichts. Arch. f. Kinderheilk., Bd. 37, H. 3/4, S. 239—242.
- Pighini, Giacomo**, Nuovi metodi e nuove ricerche sul primo differenziamento delle cellule e delle fibre nervose. (S. Kap. 5.)
- Pilcz, Alexander**, Zur Kenntnis des Plexus chorioideus lateralis bei Geisteskrankheiten. Jahrb. f. Psych. u. Neurol., Bd. 24, H. 1, S. 190—218.
- Police, G.**, Sul sistema nervoso stomato-gastrico dello Scorpione. 1 Taf. Archivio Zool., Vol. 1, Fasc. 2, S. 179—200.
- Probst, M.**, Ueber die Rinden-Sehhügelfasern des Riechfeldes, über das Gewölbe, die Zwinge, die Randbogenfasern, über die Schweifkernfaserung und über die Verteilung der Pyramidenfasern im Pyramidenareal. 1 Taf. Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abt., 1903, H. 2/4, S. 138—152.
- Sträussler, Ernst**, Zur Morphologie des normalen und pathologischen Rückenmarks und der Pyramidenseitenstrangbahn. Jahrb. f. Psych. u. Neurol., Bd. 23, H. 3, S. 260—298.
- Vogt, Oskar**, Zur anatomischen Gliederung des Cortex cerebri. 5 Taf. u. 2 Fig. Journ. f. Psych. u. Neurol., Bd. 2, H. 4, S. 160—180.
- Vurpas, Claude, et Léri, André**, Contribution à l'étude des altérations congénitales du système nerveux: pathogénie de l'aencéphalie. Compt. Rend. Acad. Sc., T. 137, N. 4, S. 213—215.
- Ziehen, Th.**, Der Faserverlauf des Gehirns von Galeopithecus volans. 6 Fig. Monatsschr. f. Psych. u. Neurol., Bd. 14, H. 4, S. 288—301.

b) Sinnesorgane.

- Alexander, L.**, Ein weiterer Fall in den Glaskörper vordringender ArterienSchlinge. Zeitschr. f. Augenheilk., Bd. 10, H. 3, S. 188—193.
- Baurowicz, Alexander**, Angeborener doppelseitiger Verschluss der vorderen Nasenöffnungen. Arch. f. Laryngol. u. Rhinol., Bd. 15, H. 1, S. 161—166.
- Beecker, Adolf**, Vergleichende Stilistik der Nasenregion bei den Sauriern, Vögeln und Säugetieren. 3 Taf. GEGENBAURS Morphol. Jahrb., Bd. 31, H. 4, S. 565—619.
- Bongardt, Johannes**, Beiträge zur Kenntnis der Leuchtorgane einheimischer Lampyriden. 3 Taf. u. 4 Fig. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 75, H. 1, S. 1—45.
- Brühl, Gustav**, Neuere Arbeiten, betreffend die Anatomie des Gehörorgans. (Sammelreferat.) Internat. Centralbl. f. Ohrenheilk., Bd. 1, H. 4, S. 151—161.
- Coggi, A.**, Sviluppo degli organi di senso laterale, delle ampolle di LORENZINI e loro nervi rispettivi in Torpedo. 2 Taf. Archivio Zool., Vol. 1, Fasc. 1, S. 59—107.
- Delage, Yves**, Sur les mouvements de torsion de l'œil. 5 Taf. Arch. de Zool. expér. et gén., Année 1903, No. 3, S. 261—306.
- Haeberlin, Karl**, Zur Kasuistik der angeborenen Irisanomalien. Diss. med. München, Sept. 1903.

- Halben, R.**, Beiträge zur Anatomie der Tränenwege. 2 Taf. u. 2 Fig. GRAEFES Arch. f. Ophthalmol., Bd. 57, H. 1, S. 61—92.
- Hamlyn-Harris, Ronald**, Die Statocysten der Cephalopoden. 5 Taf. u. 10 Fig. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ont. d. Tiere, Bd. 18, H. 3, S. 327—358.
- Hanke, Victor**, Zwei seltene Mißbildungen des Bulbus. 1. Anophthalmus congenitus bilateralis. 2. Dermoid der Cornea und endobulbäres Lipom. GRAEFES Arch. f. Ophthalmol., Bd. 57, H. 1, S. 28—52.
- Harrison, H. Spencer**, The Homology of the Lagna throughout Vertebrates. 2 Fig. Anat. Anz., Bd. 23, No. 24, S. 627—634.
- Schmidt-Rimpler, H.**, Die Farbe der Macula lutea. GRAEFES Arch. f. Ophthalmol., Bd. 57, H. 1, S. 24—27.
- Securio**, Das Auge des Menschen in zerlegbaren (farbigen) Abbildungen. Zweifach vergrößert. Kurze, leichtfaßliche Darstellung der einzelnen Teile des Auges und seiner Funktionen. Eßlingen, Schreiber. 16 S. Gr. 8°. 2 M.
- Werner, F.**, Das Ohr des Menschen in zerlegbaren (farb.) Abbildungen. Zweifach vergrößert. Kurze, leichtfaßliche Darstellung der einzelnen Teile des Ohres und seiner Funktionen. Eßlingen, Schreiber. 12 S. Gr. 8°. 2 M.
- Wilmart, L.**, Des fonctions de la capsule de TENON. Rev. gén. d'Ophthalmol., Année 22, No. 9, S. 385—389.
- Zur Nedden**, Ein Fall von angeborener Melanosis corneae in Verbindung mit einem Pigmentnetz in der vorderen Kammer und auf der Iris. 1 Fig. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk., Jahrg. 41, Bd. 2, S. 342—351.

12. Entwicklungsgeschichte.

- Acquisto, Vincenzo**, Particolarità di struttura della membrana amniotica della cavia. 5 Fig. Monit. Zool. Ital., Anno 14, No. 8, S. 173—185.
- Allen, Bennet M.**, The Embryonic Development of the Ovary and Testis of the Mammalia. (S. Kap. 10b.)
- Ariola, V.**, La pseudogamia osmotica nei Batraci. 4 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 16, H. 4, S. 723—729.
- Conklin, Edwin G.**, The Cause of Inverse Symmetry. 8 Fig. Anat. Anz., Bd. 23, No. 23, S. 577—588.
- Delage, Yves**, La parthénogenèse par l'acide carbonique, obtenue chez les œufs après l'émission des globules polaires. Compt. Rend. Acad. Sc., T. 137, No. 12, S. 473—475.
- Driesch, Hans**, Ueber Seeigelbastarde. 6 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 16, H. 4, S. 713—722.
- von Dungern, E.**, Einige Bemerkungen zur Abhandlung von A. SCHÜCKING: Zur Physiologie der Befruchtung, Parthenogenese und Entwicklung. Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 98, H. 5/6, S. 322—325.
- Henneberg**, Abdominalgravidität beim Kaninchen. Deutsche med. Wochenschr., 1903, No. 33. (2 S.)
- Hirschler, Jan**, Studien über Regenerationsvorgänge bei Lepidopteren-Puppen. 5 Fig. Anat. Anz., Bd. 23, No. 24, S. 612—627.

- Janssens, F. A.**, Production artificielle de larves géantes chez un Echinide. *Compt. Rend. Acad. Sc.*, T. 137, No. 4, S. 274—276.
- Kuhn, Gustav**, Ueber die Entwicklung des Herzens bei Ascidien. (S. Kap. 7.)
- Lambinet, J.**, Recherches sur l'influence de la température et de l'aération sur l'évolution des œufs et des larves de l'ankylostome duodénal. *Bull. de l'Acad. R. de Méd. de Belgique*, Sér. 4, T. 17, No. 7/8, S. 534—544.
- Loeb, Jacques**, Ueber die Befruchtung von Seeigeleiern durch Seesternsamen. 2. Mitteilung. *Arch. f. d. ges. Physiol.*, Bd. 99, H. 7/8, S. 323—356.
- Morgan, T. H.**, and **Boring, Alice M.**, The Relation of the First Plane of Cleavage and the Grey Crescent to the Median Plane of the Embryo of the Frog. 1 Taf. *Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ.*, Bd. 16, H. 4, S. 680—690.
- Morgan, T. H.**, The Relation between Normal and Abnormal Development of the Embryo of the Frog, as Determined by the Effect of Lithium Chloride in Solution. 2 Taf. *Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ.*, Bd. 16, H. 4, S. 691—712.
- Moser, Fanny**, Beitrag zur vergleichenden Entwicklungsgeschichte der Schwimmblase. *Anat. Anz.*, Bd. 23, No. 24, S. 609—611.
- Müller, H.**, Beitrag zur Embryonalentwicklung der *Ascaris megalocephala*. 5 Taf. u. 12 Fig. *Zoologica*, Heft 41. 30 S. 4°. 36 M.
- Neumann, E.**, Ueber die vermeintliche Abhängigkeit der Entstehung der Muskeln von den sensiblen Nerven. (S. Kap. 6b.)
- Paladino, G.**, Sur la genèse des espaces intervilleux et de leur premier contenu chez la femme. *Arch. Ital. de Biol.*, Vol. 39, S. 296—308.
- Rossi, Gilberto**, Ricerche sui miotomi e sui nervi della testa posteriore della *Salamandrina perspicillata*. (S. Kap. 6a.)
- Spemann, Hans**, Entwicklungsphysiologische Studien am Triton-Ei. 3. 5 Taf. u. 36 Fig. *Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ.*, Bd. 16, H. 4, S. 551—631.
- Tornier, Gustav**, Entstehn von Vorderfuß-Hyperdactylie bei *Cervus*-Arten. 11 Fig. *GEGENBAURS Morphol. Jahrb.*, Bd. 31, H. 4, S. 453—504.
- Vitali, Giovanni**, Un caso di sviluppo considerevole del seno giugulare. 1 Fig. *Anat. Anz.*, Bd. 24, No. 1, S. 11—15.
- Völker, O.**, O vývinu bránice, jater a velkých ven tělních u sysla. (Ueber die Entwicklung des Zwerchfells, der Leber und der großen Bauchvenen bei der Spitzmaus.) *Rozpravy České Akademie v Praze*, 1902, Třída 2, Ročník 11, Č. 2. 16 S.

13. Mißbildungen.

- Arndt, M.**, und **Sklarek, F.**, Ueber Balkenmangel im menschlichen Gehirn. (S. Kap. 11a.)
- Bittorf, A.**, Ein Fall von offenem Ductus Botalli. (S. Kap. 7.)

- Gemmill, James F.**, A Contribution to the Study of Double Monstrosities in Fishes. 4 Taf. Proc. of the Zool. Soc. of London, 1903, Vol. 2, Pt. 1, S. 4—23.
- Goldzieher, W.**, Zur Lehre vom Kryptophthalmus congenitus. Centralbl. f. Augenheilk., Jahrg. 27, S. 225—230.
- Haeberlin, Karl**, Zur Kasuistik der angeborenen Irisanomalien. (S. Kap. 11b.)
- Hanke, Victor**, Zwei seltene Mißbildungen des Bulbus. (S. Kap. 11b.)
- Kurrer**, Ueber Dextrokardie. (S. Kap. 7.)
- Lucksch, Franz**, Ueber eine seltene Mißbildung an den Vasa deferentia. (S. Kap. 10b.)
- Palmberger, Richard**, Ueber Mißbildungen der menschlichen Gliedmaßen im Anschluß an einen Fall von Bildungshemmung des Vorderarms. (S. Kap. 6.)
- Purslow, C. E.**, A case of persistence of the urogenital sinus. (S. Kap. 10.)
- Squires, G. W.**, Congenital absence of rectum with imperforate anus. (S. Kap. 9b.)
- Sternberg, Maximilian**, Studien über einen Hemicephalus, mit Beiträgen zur Physiologie des menschlichen Centralnervensystems. 6 Fig. Dtsch. Zeitschr. f. Nervenheilk., Bd. 24, H. 3/4, S. 209—273.
- Uhl, Karl**, 3 Fälle von angeborenem einseitigen Nierenmangel. (S. Kap. 10a.)
- Weinberg, W.**, Beschreibung einer Doppelmißgeburt (*Diprosopus tetrotus hemicranius cum rhachischisi totali anencephalus et amylus*). 3 Fig. Med. Correspondenz-Bl. d. Württemberg. ärztl. Landesver., Bd. 73, No. 43, S. 761—762.
- Wendling, L.**, Ein Fall von angeborener Dextrokardie. (S. Kap. 7.)
- Zander, Enoch**, Studien über die Kiemenfilter bei Süßwasserfischen. (S. Kap. 9a.)
- Zur Nedden**, Ein Fall von angeborener Melanosis corneae in Verbindung mit einem Pigmentnetz in der vorderen Kammer und auf der Iris. (S. Kap. 11b.)

14. Physische Anthropologie.

- Annandale, Nelson, and Robinson, Herbert C.**, Contributions to the Ethnography of the Malay Peninsula. Fasciculi Malayenses, Anthropology, Pt. 1, S. 1—52.
- Annandale, Nelson, and Robinson, Herbert C.**, Contributions to the Physical Anthropology of the Malay Peninsula. 3 Taf. Fasciculi Malayenses, Anthropology, Pt. 1, S. 105—166. (Enth. Abbild. von Schädeln.)
- Fasciculi Malayenses. Anthropolog. and zoolog. results of an expedition to Perak and the Siamese Malay States, 1901—1902, undertaken by NELSON ANNANDALE and HERBERT C. ROBINSON under the auspices of the Univ. of Edinburgh and Univ. Coll. Liverpool. Anthropology. Pt. 1. London, Longmans, Green & Co. 4^o.

- Beddoe, John**, De l'évaluation et de la signification de la capacité crânienne. (S. Kap. 6a.)
- Boigey, Maurice**, Une opération chirurgicale à l'âge de pierre. La trépanation. Rev. scientif., Sér. 4, T. 20, No. 9, S. 261—266.
- Facciola, Luigi**, Idea succinta dell'organizzazione dei Leptocefali. Monit. Zool. Ital., Anno 14, No. 8, S. 185—198.
- Frassetto, Fabio**, Notes de craniologie comparée. (S. Kap. 6a.)
- Judt, J. M.**, Die Juden als Rasse. Eine Analyse aus dem Gebiete der Anthropologie. 24 Fig. 1 Karte. Deutsche Ausg. Berlin, Jüdischer Verlag. IV, 243 S. Gr. 8°. 4.50 M.
- Laloy**, Ethnographisches aus Südwest-Frankreich. 14 Fig. Arch. f. Anthropol., N. F. Bd. 1, H. 1, S. 43—50.
- de Lapouge, G.**, DURAND (DE GROS) et l'analyse ethnique. Rev. scientif., Sér. 4, T. 20, No. 7, S. 203—207.
- Mehlis, C.**, Das Grabhügelfeld an der Heidenmauer bei Dürckheim an der Hardt. 2 Fig. Arch. f. Anthropol., N. F. Bd. 1, H. 1, S. 51—55.
- Mehlis, C.**, Die Grabhügel im Ordenswalde und Haßlocher Walde bei Neustadt a. d. H. 6 Fig. Arch. f. Anthropol., N. F. Bd. 1, H. 1, S. 56—59.
- Richardson, Ralph**, Primitive Man, as Revealed by Recent Researches in the Caves near Mentone. Scottish geogr. Mag., Vol. 19, S. 281—291.
- Rietz, E.**, Das Wachstum Berliner Kinder während der Schuljahre. Arch. f. Anthropol., N. F. Bd. 1, H. 1, S. 30—42.
- Seggel**, Ueber das Verhältnis von Schädel- und Gehirnentwicklung zum Längenwachstum des Körpers. 2 Fig. Arch. f. Anthropol., N. B. Bd. 1, H. 1, S. 1—25.
- Szombathy, Josef**, Die Vorläufer des Menschen. 10 Fig. Schriften d. Ver. z. Verbreitung naturw. Kenntnisse in Wien, Bd. 43, S. 1—36.
- von Ujfalvy, Carl**, Ziele und Aufgaben meiner Forschungen auf dem Gebiete der historischen Anthropologie. Arch. f. Anthropol., N. F. Bd. 1, H. 1, S. 26—29.
- Wettstein, Emil**, Zur Anthropologie und Ethnographie des Kreises Disentis (Graubünden). 4 Taf. (1 Taf. Schädelabb.) Zürich, Raschers Erben, 1902. 181 S. 8°.

15. Wirbeltiere.

- Bate, Dorothy M. A.**, On an Extinct Species of Genet (*Genetta plesictoides*, n. sp.) from the Pleistocene of Cyprus. 1 Taf. Proc. of the Zool. Soc. of London, 1903, Vol. 2, Pt. 1, S. 121—124.
- Bradley, O. Charnock**, On the Abdominal Viscera of *Cercocebus fuliginosus* and *Lagothrix humboldti*. (S. Kap. 9b.)
- Carisson, Albertina**, Beiträge zur Anatomie der Marsupialregion bei den Beuteltieren. (S. Kap. 8.)
- Dawkins, William Boyd**, On the Discovery of an Ossiferous Cavern of Pliocene Age at Doveholes, Buxton (Derbyshire). 5 Taf. u. 10 Fig. Quart. Journ. Geol. Soc. London, Vol. 59, S. 105—132.

- Desiacques, Gabriel**, Étude zootechnique du cheval. Hennebout, imp. et lib. Normand. 116 S. 8°.
- Eastman, O. R.**, A Peculiar Modification amongst Pennian Dipnoans. 4 Fig. The American Natural., Vol. 37, No. 439, S. 493—496.
- Fraas, E.**, *Thalassemys marina* E. FRAAS aus dem oberen weißen Jura von Schnaitheim nebst Bemerkungen über die Stammesgeschichte der Schildkröten. 3 Taf. u. 3 Fig. Jahreshefte d. Ver. f. vaterländ. Naturk. in Württemberg, Jahrg. 59, S. 72—104.
- Fraas, E.**, *Rana Danubina* H. v. MEYER var. *rara* O. FRAAS aus dem Obermiocän von Steinheim. 1 Fig. Jahreshefte d. Ver. f. vaterländ. Naturk. in Württemberg, Jahrg. 59, S. 105—110.
- Gemmill, James F.**, A Contribution to the Study of Double Monstrosities in Fishes. (S. Kap. 13.)
- Gerhardt, K.**, *Ophisaurus ulmensis* n. sp. aus dem Untermiocän von Ulm a. D. 5 Fig. Jahreshefte d. Ver. f. vaterländ. Naturk. in Württemberg, Jahrg. 59, S. 67—71.
- Schlosser, Max**, Die fossilen Säugetiere Chinas nebst einer Odontographie der recenten Antilopen. 14 Taf. u. 32 Fig. München, Franz Verl. in Komm. (Abhandl. d. Bayer. Akad. d. Wiss., 1903.) 221 S. Gr. 4°. 16 M.
- Schröder, H.**, Die Wirbeltierfauna des Mosbacher Sandes. 1. Gattung *Rhinoceros*. Mit Atlas von 14 Taf. Abh. d. K. Preuß. Geol. Landesanst., N. F. H. 18, 1903. 143 S. 4° u. fol.
- Struska, J.**, Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. 164 Fig. Wien, Braumüller. XVI, 828 S. Gr. 8°. 20 M.
- Tandler, Julius**, Beiträge zur Anatomie der Geckopfote. (S. Kap. 8.)
- Williston, Samuel W.**, North American Plesiosaurs. Part 1. 29 Taf. Field Columbian Museum, Publ. 73, Geol. Series, Vol. 2, No. 1, S. 7—76.

Abgeschlossen am 15. November 1903.

Literatur 1903¹⁾.

Von Prof. Dr. OTTO HAMANN, Bibliothekar an der Königlichen Bibliothek in Berlin.

1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke²⁾.

Ergänzungsheft zur 1. und 2. Auflage des anatomischen Atlas für Studierende und Aerzte, unter Mitwirkung von ALOIS DELLA ROSA hrsg. v. CARL TOLDT. Enthaltend die in der 2. u. 3. Auflage neu hinzugekommenen und verbesserten Abbildungen. Berlin u. Wien, Urban & Schwarzenberg. 3 M.

Gegenbaur, C., Lehrbuch der Anatomie des Menschen. 734 Fig. 7. verb. Aufl., 2. unveränderter Abdr. 2 Bde. Leipzig, Engelmann. XVIII, 478 u. X, 658 S. Gr. 8^o. 25 M.

Krause, W., Handbuch der Anatomie des Menschen, mit einem Synonymenregister. Auf Grundlage der neuen Baseler anatom. Nomenklatur unter Mitwirkung v. W. HIS u. W. WALDEYER und unter Verweisung auf den Handatlas der Anatomie von WERNER SPALTEHOLZ bearb. 3. Abt. Neuroglia, Organa sensuum et Integumentum commune. Leipzig, Hirzel. VIII u. S. 461—680, Gr. 8^o. 6 M.

***Peabody, J. E.**, Studies in physiology, anatomy and hygiene. London, Macmillan. M. 5.75.

Poirier, P., Quinze leçons d'anatomie pratique. 84 schémas. 5. édition. Paris, Fr. Vigot. M. 3.60.

Ruge, Geo., Anleitung zu den Präparierübungen an der menschlichen Leiche. 133 Fig. 3. verm. u. verb. Aufl. Leipzig, Engelmann. XII, 375 S. 8^o. 10 M.

Sobotta, J., Grundriß der deskriptiven Anatomie des Menschen. Abt. 1. Knochen, Bänder, Gelenke und Muskeln. München, Lehmann, 1904. 206 S. 4^o. 4 M.

Sobotta, J., Atlas der deskriptiven Anatomie des Menschen. 1. Abteil. Knochen, Bänder, Gelenke und Muskeln. 34 Taf. n. 257 zum Teil mehrfarb. Abbild. nach Originalen v. Maler K. HAJEK u. A. SCHMITSON. München, Lehmann. XII, 229 S. (= Lehmanns med. Atlanten, Bd. 2.) 4^o. 20 M.

1) Wünsche, die Literatur betreffend, sind direkt zu richten an: Prof. HAMANN, Königliche Bibliothek in Berlin.

2) Ein * vor dem Verfasser bedeutet, daß die Abhandlung nicht zugänglich war und der Titel einer Bibliographie entnommen wurde.

2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

Archiv für mikroskopische Anatomie und Entwicklungsgeschichte.

Hrsg. von O. HERTWIG, v. LA VALETTE ST. GEORGE, W. WALDEYER.
Bd. 62, H. 4. 4 Taf., 10 Fig. u. 1 Portr. Bonn, Cohen.

Inhalt: K. v. KUPFFER †. — SOMMER, Ueber die Verlagerung des dorsalen Pankreas beim Menschen. — VÖLKER, Ueber die Verlagerung des dorsalen Pankreas beim Menschen. — STREETER, Ueber die Verwendung der Paraffineinbettung bei Markscheidenfärbung. — WIGERT u. EKBERG, Studien über das Epithel gewisser Teile der Nierenkanäle von *Rana esculenta*. — COHN, Zur Histologie und Histogenese des Corpus luteum und des interstitiellen Ovarialgewebes. — SRDINKO, Ueber Bau und Entwicklung der STANNIUSschen Körperchen der Lophobranchier.

Archiv für mikroskopische Anatomie und Entwicklungsgeschichte.

Hrsg. von O. HERTWIG, v. LA VALETTE ST. GEORGE, W. WALDEYER.
Bd. 63, H. 1. 9 Taf. u. 41 Fig. Bonn, Cohen.

Inhalt: WOLFF, Zur Analyse der Entwicklungspotenzen des Irisepithels bei Triton. — BAUM u. THIENEL, Ueber Besonderheiten im Bau der Blutgefäße. — HARRISON, Experimentelle Untersuchungen über die Entwicklung der Sinnesorgane der Seitenlinie bei den Amphibien. — ESCHWEILER, Zur Entwicklung des schalleitenden Apparates mit besonderer Berücksichtigung des *Musculus tensor tympani*. — SCHULTZE, Zur Frage von den geschlechtsbildenden Ursachen.

Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen. Hrsg. v. WILH.

ROUX. Bd. 17, H. 1. 12 Taf. u. 45 Fig. Leipzig, Engelmann.

Inhalt: CHILD, Studies on Regulation. — DRIESCH, Drei Aphorismen zur Entwicklungsphysiologie jüngster Stadien. — DRIESCH, Ueber Aenderungen der Regulationsfähigkeiten im Verlauf der Entwicklung bei Ascidien. — HARGITT, Regeneration in Hydromedusae. — SUMNER, A Study of Early Fish Development. — REED, The Regeneration of a whole Foot from the Cut End of a Leg containing only the Tibia.

Archivio Italiano di Anatomia e di Embriologia. Diretto da G. CHIA-

RUGI. Vol. 2, Fasc. 2. 16 Taf. u. 6 Fig. Firenze, Nicolai.

Inhalt: CORTI, Ricerche su l'anatomia dello stomaco dei Vespertilionidi. — FANO, Sull'origine, lo sviluppo e la funzione delle ghiandole cutanee degli Anfibi. — BANCHI, Sulle vie di connessione del cervelletto. — FAVARO, Ricerche intorno allo sviluppo dei muscoli dorsali, laterali e prevertebrali negli amnioti.

Anatomische Hefte. Beiträge und Referate zur Anatomie und Ent-

wicklungsgeschichte. Hrsg. v. FR. MERKEL u. R. BONNET. Abt. 1. Arbeiten aus anatomischen Instituten. H. 71 (Bd. 23, H. 1). 11 Taf. u. 24 Fig. Wiesbaden, Bergmann.

Inhalt: STÖHR, Entwicklungsgeschichte des menschlichen Wollhaares. — WEIGNER, Ein Beitrag zur Bedeutung des Gehirngewichts beim Menschen. — ZIPKIN, Beiträge zur Kenntnis der gröberen und feineren Strukturverhältnisse des Dünndarms von *Inuus Rhesus*. — TANDLER, Zur Entwicklungsgeschichte der menschlichen Darmarterien.

Gegenbaurs Morphologisches Jahrbuch. Hrsg. von GEORG RUGE.

Bd. 32, H. 1. 4 Taf. u. 34 Fig. Leipzig, Engelmann.

Inhalt: BÜHLER, Morphologie des *M. adductor magnus* und Adduktorenschlitz beim Menschen. — FLEISCHMANN, Morphologische Studien über Kloake und Phallus der Amnioten. — SCHWARZTRAUBER, Kloake und Phallus des Schafes und Schweines. — FLEISCHMANN, Historisch-kritische Betrachtungen. — FLEISCHMANN, Die Stilistik des Urodäums.

American Journal of Anatomy. Editorial Board: Prfs. BARKER, DWIGHT, GAGE, HUBER, HUNTINGTON, MALL, MINOT, PIERSOL, and Dr. H. M. E. KNOWER, Secretary. Vol. 2, No. 4. 28 Fig. Baltimore.

Inhalt: FLINT, The Angiology, Angiogenesis, and Organogenesis of the Submaxillary Gland. — PIERCE, The development of the Islands of LANGERHANS in the Human Embryo. — LOVETT, A Contribution to the study of the Mechanics of the Spine. — McMURRICH, The Phylogeny of the Palmar Musculature.

Journal de l'Anatomie et de la Physiologie normales et pathologiques de l'homme et des animaux. Publ. par MATHIAS DUVAL. Année 39, No. 4. Paris, Alcan.

Inhalt: FÉRÉ, Note sur les variétés de l'amplitude et de la direction de quelques mouvements du membre supérieur. — ANCEL et SENCERT, Morphologie du péritoine. Les ligaments hépatiques accessoires chez l'homme. — DAMANY, Les torsions osseuses.

Journal de l'Anatomie et de la Physiologie normales et pathologiques de l'homme et des animaux. Publ. par MATHIAS DUVAL. Année 39, No. 5. 2 Taf. Paris, Alcan.

Inhalt: RETTERER, Sur la cicatrisation des plaies de la cornée. — SOULIÉ, Recherches sur le développement des capsules surrénales chez les vertébrés supérieurs. — LE DAMANY, Les torsions osseuses.

Verhandlungen der Anatomischen Gesellschaft auf der 17. Versammlung in Heidelberg vom 29. Mai bis 1. Juni 1903. Herausgegeben von KARL VON BARDELEBEN. 2 Taf. u. 76 Fig. Jena, G. Fischer. VIII, 224 S. 8°. 4.80 M. (= Anat. Anz., Ergänzungsheft zum Bd. 23.)

Inhalt: RETZIUS, Ueber EMANUEL SWEDENBORG. — KEIBEL, Ueber Entwicklung des Urogenitalapparates von Echidna. — STÖHR, Ueber Interzellularbrücken zwischen äußerer und innerer Wurzelscheide. — MOSZKOWSKI, Ueber den Anteil der Schwerkraft an der Entwicklung des Froscheies mit besonderer Berücksichtigung der jüngsten Experimente KATHARINERS. — KALLIUS, Die mediane Thyreoideaanlage und ihre Beziehung zum Tuberculum impar. — EGGELING, Ueber den oberen Rand des menschlichen Brustbeinhandgriffes. — v. KOELLIKER, Ueber die Entwicklung und Bedeutung des Glaskörpers. — CIRINCIONE, Ueber die Genese des Glaskörpers bei Wirbeltieren. — LUBOSCH, Ueber die Geschlechtsdifferenzierung bei Ammonoiten. — GÖPPERT, Ueber die Bedeutung der Zunge für die Entstehung des sekundären Gaumens. — VAN PÉE, Ueber die Entwicklung der Extremitäten bei Amphiuma und Necturus. — NUSSBAUM, Die Kernformen bei der Spermatogenese der Batrachier. — GREIL, Ueber die Entwicklung des Truncus arteriosus der Anamnier. — EISMOND, Ueber das Verhalten des Periblastes beim Wachstum der abgefurchten Scylliumkeime. — GAUPP, Zur Entwicklung der Schädelknochen bei den Teleostiern. — BENDA, Die Mitochondria des Nierenepithels. — GROSSER, Die physiologisch-bindegewebige Atresie des Genitalkanales von Vesperugo noctula nach erfolgter Kohabitation. — TANDLER, Zur Entwicklungsgeschichte der menschlichen Darmarterien. — RABL, Die Entwicklung des MÜLLERSchen Ganges bei Salamandra maculosa. — NEUMAYER, Die Entwicklung des Darmkanales von Ceratodus Forsteri. — DRÜNER, Ueber die Muskulatur der Visceralbögen der Urodelen. — DEKHUYZEN u. VERMAAT, Ueber das Epithel der Oberfläche des Magens. — SPULER, Ueber die Impressio aortica der Brustwirbelsäule. — RABL, Ueber einige Probleme der Morphologie.

3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

Anton, G., Gehirnvermessung mittelst des Kompensations-Polar-Planimeters. 2 Fig. Wiener klin. Wochenschr., Jahrg. 16, No. 46, S. 1263—1266.

- Bielschowsky, Max**, Die Silberimprägnation der Neurofibrillen. 5 Fig. Neurol. Centralbl., Jahrg. 22, No. 21, S. 997—1006.
- ***Costa Ferreira, Antonio Aurelio da**, A technica histologica e as theorias da osteogenese. Instituto, Coimbra 1903.
- Klingmüller, Viktor**, und **Veiel, Fritz**, Sublamin als Fixierungsmittel. Centralbl. f. allg. Pathol., Bd. 14, No. 20, S. 842—844.
- Luzzatto, A. M.**, Sulla colorazione a fresco della cellula nervosa. Arch. Sc. med., Vol. 27, Fasc. 2, S. 205—214.
- Michel, Rudolf**, Eine neue Methode zur Untersuchung langer Knochen und ihre Anwendung auf das Femur. 6 Taf. u. 7 Fig. Arch. f. Anthropol., N. F. Bd. 1, H. 2, S. 109—122.
- Nelson, Edward M.**, An Improved Horseshoe Stage. 2 Fig. Journ. of the R. microsc. Soc., 1903, Pt. 5, S. 591—592.
- Nelson, Edward M.**, An Early Compound Microscope with a Mirror attached to its Limb. 1 Fig. Journ. of the R. microsc. Soc., 1903, Pt. 5, S. 590—591.
- Nelson, Edward M.**, An Old Non-achromatic Simple Microscope. 6 Fig. Journ. of the R. microsc. Soc., 1903, Pt. 5, S. 587—589.
- Nelson, Edward M.**, A micrometric correction for minute objects. 4 Fig. Journ. of the R. microsc. Soc., 1903, Pt. 5, S. 579—582.
- Pappenheim, A.**, Ueber Beizenfärbung. Monatsh. f. prakt. Dermatol., Bd. 37, No. 10, S. 429—454.
- Romero, G.**, Il tachiolo Paternò nella tecnica del metodo di GOLGI. Boll. Soc. Zool. Ital., Anno 11 (1902), Ser. 2, Vol. 3, Fasc. 4/6, S. 193—197.
- Stein, Arthur**, Ueber Schnellhärtung und Schnelleinbettung. Deutsche med. Wochenschr., Jahrg. 29, No. 44, S. 806.
- Streeter, George L.**, Ueber die Verwendung der Paraffineinbettung bei Markscheidenfärbung. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 62, H. 4, S. 734—739.
- Traité de radiologie médicale, publ. sous la direction de CH. BOUCHARD par . . . H. GUILLEMINOT. Paris, Steinheil, 1904. 1100 S. 7 Taf. u. 356 Fig. 4^o.
- Virchow, Hans**, Die Verwendung von Abgüssen bei der Herstellung von Skelettpräparaten. Zeitschr. f. Ethnol., Jahrg. 35, H. 5, S. 793—796. (Verhandl.)

4. Allgemeines. (Topographie, Physiologie, Geschichte.)

- Cunningham, D. J.**, Introduction address to the Class of Anatomy in the University of Edinburgh. 13th Oct. 1903. Edinburgh med. Journ., N. Ser. Vol. 14, 1903, No. 5, S. 389—404.
- Exner, Sigmund**, Männlich und weiblich. Beitr. z. Geburtsh. u. Gynäkol., RUDOLF CHROBAK aus Anlaß seines 60. Geburtstages gew., Bd. 2, S. 236—245.
- KARL v. KUPFFER. 1 Porträt. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 62, H. 4, S. 669—715.
- Loisel, Gustave**, Activité de croissance comparée dans les fœtus males et femelles de l'espèce humaine. Compt. Rend. Soc. Biol., T. 55, No. 30, S. 1237—1239.

- Rabl, Carl**, Ueber einige Probleme der Morphologie. 2 Taf. u. 24 Fig. Verhandl. Anat. Gesellsch. 17. Vers. Heidelberg 1903, S. 154—190; hierzu Erwiderung von FÜRBRINGER, S. 190—197.
- Retzius, Gustaf**, Ueber EMANUEL SWEDENBORG. Verhandl. Anat. Gesellsch. 17. Vers. Heidelberg 1903, S. 1—14.
- Schultze, Oskar**, Zur Frage von den geschlechtsbildenden Ursachen. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 63, H. 1, S. 197—257.
- de Toni, G. B.**, La biologia in Leonardo da Vinci: discorso. Atti Ist. Veneto Sc. Lett. ed Arti, T. 62, Anno Accad. 1902—1903, Disp. 8, S. 171—196.

5. Zellen- und Gewebelehre.

- Boveri, Th.**, Ueber das Verhalten des Protoplasmas bei monocentrischen Mitosen. 6 Fig. Sitzungsber. d. phys.-med. Ges. Würzburg 1903, No. 1, S. 12—16.
- Cerletti, U.**, Sulla neuronofagia e sopra alcuni rapporti normali e patologici fra elementi nervosi ed elementi non nervosi: studio critico e sperimentale. Annali Ist. psych. Univ. Roma, Vol. 2 (1902—1903), S. 91—151.
- Chenzinski, C.**, Zur Frage über den Bau der Nervenzellen. (Was sind die NISSL'schen Körperchen?) 6 Fig. Neurol. Centralbl., Jahrg. 22, No. 22, S. 1045—1050.
- Cumbo, E.**, Sulla resistenza dei corpuscoli rossi di fronte a soluzioni colloidali. Sperimentale (Arch. Biol. norm. e patol.), Anno 57, Fasc. 3, S. 331—354.
- Donaggio, A.**, Su speciali apparati fibrillari in elementi cellulari nervosi di alcuni centri dell'acustico (ganglio ventrale, nucleo del corpo trapezoide). 4 Fig. Riv. sperim. Freniatria, Vol. 29, Fasc. 1/2, S. 259—270.
- Görich, Wilhelm**, Zur Kenntnis der Spermatogenese bei den Poriferen und Cölenteraten. 3 Fig. Zool. Anz., Bd. 27, No. 2, S. 64—70.
- Koltzoff, N. K.**, Untersuchungen über Spermien und Spermiogenese bei Dekapoden. 14 Fig. Anat. Anz., Bd. 24, No. 2/3, S. 83—95.
- Laguesse, E.**, Sur la structure amorphe du tissu conjonctif lache. Compt. Rend. Soc. Biol., T. 55, No. 30, S. 1239—1242.
- Launoy, L.**, Contribution à l'étude de phénomènes nucléaires de la sécrétion. (Cellules à venin. Cellules à enzyme.) 2 Taf. Ann. des Sc. Nat. Zool., T. 18, No. 1/3, S. 1—224.
- Luzzatto, A. M.**, Sulla colorazione a fresco della cellula nervosa. (S. Kap. 3.)
- Moroff, Theodor**, Beitrag zur Kenntnis einiger Flagellaten. 2 Taf. u. 1 Fig. Arch. f. Protistenkunde, Bd. 3, H. 1, S. 69—106.
- Němec, B.**, Ueber ungeschlechtliche Kernverschmelzungen. 2. Mitt. Sitzungsber. Böhm. Ges. Wiss. Sep. Prag, Rivnáč. 9 S. 8^o. M. —.20.
- Nussbaum, M.**, Die Kernformen bei der Spermatogenese der Batrachier. Verhandl. Anat. Gesellsch. 17. Vers. Heidelberg 1903, S. 86—90.
- Prowazek, S.**, Beitrag zur Kenntnis der Regeneration und Biologie der Protozoen. 10 Fig. Arch. f. Protistenkunde, Bd. 3, H. 1, S. 41—59.
- Rosenberg, O.**, Ueber die Befruchtung von Plasmopara alpina (JOHANS.). 2 Taf. Bihang till K. Svenska Vet.-Akad. Handl., Bd. 28, Afd. 3, No. 10. (20 S.)

- ***Rossi, E.**, La reazione aurea e l'intima struttura delle cellule nervose del midollo spinale. *Le Névrase*, Vol. 5, Fasc. 2.
- Schneider, Paul**, Beitrag zur Frage der Blutplättchengenese. *VIRCHOWS Arch. f. pathol. Anat.*, Bd. 174 (Folge 17, Bd. 4), H. 2, S. 294—324.
- Stevens, Nettie Maria**, Further Studies on the Ciliate Infusoria, *Licnophora* and *Boveria*. 6 Taf. *Arch. f. Protistenkunde*, Bd. 3, H. 1, S. 1—43.
- Stöhr, Ph.**, Ueber Interellularbrücken zwischen äußerer und innerer Wurzelscheide. *Verhandl. Anat. Gesellsch. 17. Vers. Heidelberg 1903*, S. 24—27.
- Thesing, Curt**, Zur Kenntnis der Spermatogenese bei den Zephalopoden. 7 Fig. *Zool. Anz.*, Bd. 27, No. 1, S. 1—7.
- Van Wisselingh, C.**, Ueber abnormale Kernteilung. Fünfter Beitrag zur Kenntnis der Karyokinese. 3 Taf. *Bot. Zeit.*, Abt. 1, Originalabhandl., Jahrg. 61, H. 10/12, S. 201—248.
- Wolff, Alfred**, Nouvelle note sur les mouvements des lymphocytes. *Arch. de Méd. expér. et d'Anat. pathol.*, Année 15, No. 5, S. 713—718.

6. Bewegungsapparat.

a) Skelett.

- Botezat, Eugen**, Gestaltung und Klassifikation der Geweihe des Edelhirsches, nebst einem Anhang über die Stärke der Karpathenhirsche und die zwei Rassen derselben. 1 Taf. u. 1 Fig. *GEGENBAURS Morphol. Jahrb.*, Bd. 32, H. 1, S. 104—158.
- Eggeling, H.**, Ueber den oberen Rand des menschlichen Brustbeinhandgriffes. 10 Fig. *Verhandl. Anat. Gesellsch. 17. Vers. Heidelberg 1903*, S. 41—48.
- Gaupp, E.**, Zur Entwicklung der Schädelknochen bei den Teleostiern. 2 Fig. *Verhandl. Anat. Gesellsch. 17. Vers. Heidelberg 1903*, S. 113—123.
- Görke, Otto**, Beitrag zur funktionellen Gestaltung des Schädels bei den Anthropomorphen und Menschen durch Untersuchung mit Röntgenstrahlen. 2 Taf. u. 2 Fig. *Arch. f. Anthropol.*, N. F. Bd. 1, H. 2, S. 91—108.
- Hadlich, Richard**, Eine vierfingerige rechte Hand als congenitale Mißbildung. 3 Fig. *VIRCHOWS Arch. f. pathol. Anat.*, Bd. 174 (Folge 17, Bd. 4), H. 2, S. 392—401.
- Lovett, A**, Contribution to the study of the Mechanics of the Spine. *American Journ. of Anat.*, Vol. 2, No. 4, S. 457—463.
- Michel, Rudolf**, Eine neue Methode zur Untersuchung langer Knochen und ihre Anwendung auf das Femur. (S. Kap. 3.)
- Nordhof**, Ein Fall von Polydaktylie. 1 Fig. *Münch. med. Wochenschr.*, Jahrg. 50, No. 45, S. 1969.
- Rabl, Carl**, Ueber einige Probleme der Morphologie. (S. Kap. 4.)
- Rudloff, P.**, Ueber den Verlauf des Sinus sigmoideus am kindlichen Schläfenbeine. 3 Taf. *Zeitschr. f. Ohrenheilk.*, Bd. 45, H. 3, S. 220—223.

- Spuler, A.**, Ueber die „Impressio aortica“ der Brustwirbelsäule. Verhandl. Anat. Gesellsch. 17. Vers. Heidelberg 1903, S. 152—154.
- Starks, Edwin Chapin**, The Shoulder Girdle and Characteristic Osteology of the Hemibranchiate Fishes. 6 Fig. Proc. Un. St. National Mus., Vol. 25, No. 1301, S. 619—634.
- Van Pée**, Ueber die Entwicklung der Extremitäten bei Amphiuma und Necturus. Verhandl. Anat. Gesellsch. 17. Vers. Heidelberg 1903, S. 83.

b) Bänder, Gelenke, Muskeln, Mechanik.

- Banchi, Arturo**, Contributo alla morfologia della „Articulatio genu“. 2 Taf. (Contin. e fine.) Monit. Zool. Ital., Anno 14, No. 10, S. 235—247.
- Baum und Kirsten**, Vergleichend-anatomische Untersuchungen über die Ohrmuskulatur verschiedener Säugetiere. 14 Fig. Anat. Anz., Bd. 24, No. 2/3, S. 33—74.
- Bühler, A.**, Morphologie des M. adductor magnus und Adduktorenschlitz beim Menschen. 16 Fig. GEGENBAURS Morphol. Jahrb., Bd. 32, H. 1, S. 1—20.
- Drüner**, Ueber die Muskulatur der Visceralbogen der Urodelen. Verhandl. Anat. Gesellsch. 17. Vers. Heidelberg 1903, S. 142—144.
- Favaro, Giuseppe**, Ricerche intorno allo sviluppo dei muscoli dorsali, laterali e prevertebrali negli amnioti. 3 Taf. Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., Vol. 2, Fasc. 2, S. 518—577.
- Féré, Ch.**, Note sur les variétés de l'amplitude et de la direction de quelques mouvements du membre supérieur. 2 Taf. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 39, No. 4, S. 341—352.
- Le Damany, P.**, Les torsions osseuses. Leur rôle dans la transformation des membres. (Suite.) 4 Fig. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 19, No. 5, S. 534—545.
- McMurrich**, The Phylogeny of the Palmar Musculature. 11 Fig. American Journ. of Anat., Vol. 2, No. 4, S. 463—500.

7. Gefäßsystem.

- Baum und Thienel**, Ueber Besonderheiten im Bau der Blutgefäße. 1 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 63, H. 1, S. 10—34.
- Champetier de Ribes**, Anomalie du cœur. Bull. et Mém. Soc. anat. Paris, Année 78, Sér. 6, T. 5, No. 7, S. 588—589.
- Corti, Alfredo**, La minuta distribuzione dei nervi nella milza dei Pipistrelli nostrali. 1 Fig. Monit. Zool. Ital., Anno 14, No. 10, S. 247—251.
- Greil**, Ueber die Entwicklung des Truncus arteriosus der Anamnier. 11 Fig. Verhandl. Anat. Gesellsch. 17. Vers. Heidelberg 1903, S. 91—105.
- Mériel**, Anomalies de l'artère linguale au point de vue opératoire. 1 Fig. Bull. et Mém. Soc. anat. Paris, Année 78, Sér. 6, T. 5, No. 7, S. 573—575.
- Sommer, Alfred**, Zur Kenntnis des Pericardialepithels. 1 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 62, H. 4, S. 719—726.

- Tandler, J.**, Zur Entwicklungsgeschichte der menschlichen Darmarterien. Verhandl. Anat. Gesellsch. 17. Vers. Heidelberg 1903, S. 132—134.
- Tandler, Julius**, Zur Entwicklungsgeschichte der menschlichen Darmarterien. 5 Fig. Anat. Hefte, Abt. 1, Arb. a. anat. Inst., H. 71 (Bd. 23, H. 1), S. 187—210.
- Wachtler, Guido**, Zur Frage der in den Glaskörper vordringenden Arterien Schleifen. Zeitschr. f. Augenheilk., Bd. 10, H. 5, S. 425—427.

8. Integument.

- Fano, Lina**, Sull'origine, lo sviluppo e la funzione delle ghiandole cutanee degli Anfi. 1 Taf. Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., Vol. 2, Fasc. 2, S. 405—425.
- Stöhr, Ph.**, Entwicklungsgeschichte des menschlichen Wollhaares. 9 Taf. u. 3 Fig. Anat. Hefte, Abt. 1, Arb. a. anat. Inst., H. 71 (Bd. 23, H. 1), S. 1—66.
- Stöhr, Ph.**, Ueber Interellularbrücken zwischen äußerer und innerer Wurzelscheide. (S. Kap. 5.)

9. Darmsystem.

a) Atmungsorgane.

- Kallius, E.**, Die mediane Thyreoideaanlage und ihre Beziehung zum Tuberculum impar. 4 Fig. Verhandl. Anat. Gesellsch. 17. Vers. Heidelberg 1903, S. 35—40.
- Lewisohn, Richard**, Ueber einen Fall von echter Nebenniere. Centralbl. f. allg. Pathol. u. pathol. Anat., Bd. 14, No. 21, S. 869—877.

b) Verdauungsorgane.

- Ancel, P., et Sencert, L.**, Morphologie du péritoine. Les ligaments hépatiques accessoires chez l'homme. 3 Taf. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 39, No. 4, S. 353—389.
- Bizzozero, E.**, Sulla rigenerazione dell'epitelio intestinale nei pesci. 1 Taf. Atti Accad. Sc. Torino, Vol. 38 (1902/1903), Disp. 15, S. 966—978.
- Bluntschli**, Eisenhämatoxylin- und Biondi-Präparate der Leber von *Ceratodus Forsteri* und *Acipenser ruthenus*. 1 Fig. Verhandl. Anat. Gesellsch. 17. Vers. Heidelberg 1903, S. 198—199. (Demonstration.)
- Bradley, O. Charnock**, Two Cases of supernumerary Molars: with Remarks on the Form of the lower Cheek-Teeth of the Horse. 2 Fig. Anat. Anz., Bd. 24, No. 4, S. 112—119.
- Corti, Alfredo**, Ricerche su l'anatomia dello stomaco dei Vespertilionidi. 1 Taf. Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., Vol. 2, Fasc. 2, S. 369—404.
- Crespin, P. G.**, Étude sur les anastomoses de l'iléon et de la portion terminale du gros intestin. [Thèse.] Lille 1903.
- Dekhuyzen, M. C., und Vermaat, P.**, Ueber das Epithel der Oberfläche des Magens. 4 Fig. Verhandl. Anat. Gesellsch. 17. Vers. Heidelberg 1903, S. 145—152.

- Delamare, Gabriel**, Recherches sur la structure de l'intestin grêle du nouveau-né. *Compt. Rend. Soc. Biol.*, T. 55, No. 28, S. 1151—1152.
- Fleischmann, Albert**, Morphologische Studien über Kloake und Phallus der Amnioten. (1. Forts.) *GEGENBAURS Morphol. Jahrb.*, Bd. 32, H. 1, S. 21—22.
- Fleischmann**, Historisch-kritische Betrachtungen. 17 Fig. *GEGENBAURS Morphol. Jahrb.*, Bd. 32, H. 1, S. 58—96.
- Flint**, The Angiology, Angiogenesis and Organogenesis of the Submaxillary Gland. 14 Fig. *American Journ. of Anat.*, Vol. 2, No. 4, S. 417—445.
- Göppert, E.**, Ueber die Bedeutung der Zunge für die Entstehung des sekundären Gaumens. 4 Fig. *Verhandl. Anat. Gesellsch.* 17. Vers. Heidelberg 1903, S. 75—81.
- Heger**, Un cas d'absence congénitale du gros intestin chez le chien. (Note complémentaire.) *Bull. de l'Acad. de Méd. de Belgique*, Sér. 4, T. 17, No. 9, S. 585—586.
- Léri, André**, Luette double. *Bull. et Mém. Soc. anat. Paris*, Année 78, Sér. 6, T. 5, No. 7, S. 613.
- Leven, G., et Barret, G.**, Mensuration radioscopique de l'estomac et diagnostic de la ptose gastrique. *Compt. Rend. Soc. Biol.*, T. 55, No. 29, S. 1218—1219.
- Lönneberg, E.**, On some points of relation between the morphological structure of the intestine and the diet of Reptiles. 2 Taf. Bihang till K. Svenska Vet.-Akad. Handl., Bd. 28, Afd. 4, No. 8. (51 S.)
- Marzocchi, V.**, Ricerche sperimentali sul trapianto delle ghiandole salivari e del pancreas fetale. *Giorn. Accad. med. Torino*, Anno 66, No. 9, S. 563—570.
- Neumayer, L.**, Die Entwicklung des Darmkanales von *Ceratodus Forsteri*. *Verhandl. Anat. Gesellsch.* 17. Vers. Heidelberg 1903, S. 139—142.
- Pierce**, The Development of the Islands of Langerhans in the Human Embryo. 3 Fig. *American Journ. of Anat.*, Vol. 2, No. 4, S. 445—457.
- Porta, Antonio**, La funzione pancreo-epatica negli Insetti. 2 Fig. *Anat. Anz.*, Bd. 24, No. 4, S. 97—111.
- Schwarztrauber, Johannes**, Kloake und Phallus des Schafes und Schweines. 3 Taf. *GEGENBAURS Morphol. Jahrb.*, Bd. 32, H. 1, S. 23—57.
- Tandler, J.**, Zur Entwicklungsgeschichte der menschlichen Darmarterien. (S. Kap. 7.)
- Völker, Otomar**, Ueber die Verlagerung des dorsalen Pankreas beim Menschen. *Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch.*, Bd. 62, H. 4, S. 727—733.
- Zipkin, Rachel**, Beiträge zur Kenntnis der gröberen und feineren Strukturverhältnisse des Dünndarms. 2 Taf. u. 15 Fig. *Anat. Hefte*, Abt. 1, Arb. a. anat. Inst., H. 71 (Bd. 23, H. 1), S. 113—186.

10. Harn- und Geschlechtsorgane.

- Keibel, F.**, Ueber Entwicklung des Urogenitalapparates von *Echidna*. 4 Fig. *Verhandl. Anat. Gesellsch.* 17. Vers. Heidelberg 1903, S. 14—19.

- Rabl, H.**, Die Entwicklung des MÜLLER'schen Ganges bei *Salamandra maculosa*. Verhandl. Anat. Ges. 17. Vers. Heidelberg 1903, S. 135—139.
- Young, Hugh H.**, Ueber einen Fall von doppeltem Nierenbecken und Ureter bifidus. Katheterisation des gesunden Teiles. Fehldiagnose. Tod nach der Operation. Monatsber. f. Urologie, Bd. 8, H. 10, S. 591—597.

a) Harnorgane (inkl. Nebenniere)

- Beer, Edwin**, Ueber das Vorkommen von zweigeteilten MALPIGHISCHEN Körperchen in der menschlichen Niere. 2 Taf. Zeitschr. f. Heilk., Bd. 24, H. 10, S. 334—337.
- Benda**, Die Mitochondria des Nierenepithels. Verhandl. Anat. Gesellsch. 17. Vers. Heidelberg 1903, S. 123—127.
- Delamare, Gabriel**, Recherches sur la sénescence de la glande surrénale. Compt. Rend. Soc. Biol., T. 55, No. 28, S. 1152—1154.
- *Diamare, V.**, Sullo sviluppo e morfologia delle capsule soprarrenali: nota riassuntiva. Bull. Soc. Natural. Napoli, Anno 17, Vol. 17. (8 S.)
- Fahringer, Josef**, Ueber das Vorkommen einer Speicherniere bei *Carinaria mediterranea* PER. u. LES. 3 Fig. Zool. Anz., Bd. 27, No. 1, S. 7—12.
- Mulon, P.**, Réaction de VULPIAN au niveau des corps surrénaux des plagiostomes. Compt. Rend. Soc. Biol., T. 55, No. 28, S. 1156.
- Parodi, U.**, Dell'innesto della capsula surrenale embrionale. Giorn. Accad. med. Torino, Anno 66, No. 6, S. 401—402.
- Soulié, A. H.**, Recherches sur le développement des capsules surrénales chez les vertébrés supérieurs. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 19, No. 5, S. 492—533.
- Srdínko, O. V.**, Ueber Bau und Entwicklung der STANNIUSCHEN Körperchen der Lophobranchier. 1 Taf. u. 2 Fig. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 62, H. 4, S. 773—802.
- Wigert, Viktor, und Ekberg, Hjalmar**, Studien über das Epithel gewisser Teile der Nierenkanäle von *Rana esculenta*. 1 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 62, H. 4, S. 740—744.

b) Geschlechtsorgane.

- Cohn, Franz**, Zur Histologie und Histogenese des Corpus luteum und des interstitiellen Ovarialgewebes. 1 Taf. u. 8 Fig. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 62, H. 4, S. 745—772.
- v. Ebner, V.**, Zur Geschichte des WINTERHALTER'schen Ovarialganglions. Monatsschr. f. Geburtsh. u. Gynäkol., Bd. 18, H. 5, S. 757—759.
- Fleischmann, Albert**, Morphologische Studien über Kloake und Phallus der Amnioten. (S. Kap. 9b.)
- Foges, Arthur**, Ein Fall von Hermaphroditismus spurius masculinus internus. 1 Taf. u. 2 Fig. Beitr. z. Geburtsh. u. Gynäkol., R. CHROBAK aus Anlaß s. 60. Geburtstages gew., Bd. 1, S. 153—160.
- v. Friedländer, Friedrich**, Beitrag zur Kenntnis der Pseudohermaphroditie. 28 Fig. Beitr. z. Geburtsh. u. Gynäkol., R. CHROBAK aus Anlaß s. 60. Geburtstages gew., Bd. 1, S. 161—176.

- Görich, Wilhelm, Zur Kenntnis der Spermatogenese bei den Poriferen und Cölenteraten. (S. Kap. 5.)
- Grosser, Otto, Die physiologische bindegewebige Atresie des Genitalkanals von *Vesperugo noctula* nach erfolgter Kohabitation. Verhandl. Anat. Gesellsch. 17. Vers. Heidelberg 1903, S. 129—132.
- Koltzoff, N. K., Untersuchungen über Spermien und Spermiogenese bei Dekapoden. (S. Kap. 5.)
- Lubosch, Ueber die Geschlechtsdifferenzierung bei *Ammocoetes*. 4 Fig. Verhandl. Anat. Gesellsch. 17. Vers. Heidelberg 1903, S. 66—74.
- Nussbaum, M., Die Kernformen bei der Spermatogenese der Batrachier. (S. Kap. 5.)
- Rauther, Max, Ueber den Genitalapparat einiger Nager und Insektivoren, insbesondere die akzessorischen Genitaldrüsen derselben. 5 Taf. u. 10 Fig. Jenaische Zeitschr. f. Naturw., Bd. 38, H. 2, S. 377—472.
- Schwarztrauber, Johannes, Kloake und Phallus des Schafes und Schweines. (S. Kap. 9b.)
- Thesing, Curt, Zur Kenntnis der Spermatogenese bei den Zephelopoden. (S. Kap. 5.)

11. Nervensystem und Sinnesorgane.

a) Nervensystem (zentrales, peripheres, sympathisches).

- Anton, G., Gehirnvermessung mittelst des Kompensations-Polar-Planimeters. (S. Kap. 3.)
- Banchi, Arturo, Sulle vie di connessione del cervelletto. Ricerche anatomo-comparative e sperimentali. 12 Taf. u. 6 Fig. Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., Vol. 2, Fasc. 2, S. 426—517.
- Bielschowsky, Max, Die Silberimprägnation der Neurofibrillen. (S. Kap. 3.)
- Chenzinski, C., Zur Frage über den Bau der Nervenzellen. (Was zind die Nissl'schen Körperchen?) (S. Kap. 5.)
- Corti, Alfredo, La minuta distribuzione dei nervi nella milza dei Pipistrelli nostrali. (S. Kap. 7.)
- *d'Evant, T., Considerazioni sul processo di chiusura della doccia midollare nell'uomo. Napoli, tip. Trani. (20 S.)
- Gemelli, E., Nuove ricerche sull'anatomia e sull'embriologia dell'ipofisi. 6 Taf. Bull. Soc. med.-chir. Pavia, 1903, No. 3, S. 177—222.
- Lapinsky, Michael, Zur Frage der spinalen Zentren einiger peripheren Nerven beim Hunde. Monatsschr. f. Psych. u. Neurol., Bd. 14, H. 5, S. 321—352.
- van Londen, M., Ueber die Medulla oblongata von *Nycticebus javanicus*. 6 Fig. Monatsschr. f. Psych. u. Neurol., Bd. 14, H. 5, S. 353—365.
- Merzbacher, L., und Spielmeyer, W., Beiträge zur Kenntnis des Fledermausgehirns, besonders der corticomotorischen Bahnen. 2 Fig. Neurol. Centralbl., Jahrg. 22, No. 22, S. 1050—1053.
- *Personali, S., Sulla rigenerazione del cervello nel tritone. Giorn. d. R. Accad. di Med. di Torino, 1903, No. 1.
- Rossi, E., La reazione aurea e l'intima struttura delle cellule nervose del midollo spinale. (S. Kap. 5.)

- Smith, G. Elliot**, The Morphology of the Human Cerebellum. 9 Fig. Rev. of Neurol. and Psychiatry, Vol. 1, No. 10, S. 629—639.
- Smith, G. Elliot**, The so-called „Affenspalte“ in the Human (Egyptian) Brain. 6 Fig. Anat. Anz., Bd. 24, No. 2/3, S. 74—83.
- Streeter, George L.**, Ueber die Verwendung der Paraffineinbettung bei Markscheidenfärbung. (S. Kap. 3.)
- Wegner, K.**, Ein Beitrag zur Bedeutung des Gehirngewichts beim Menschen. Anat. Hefte, Abt. 1, Arb. a. anat. Inst., H. 71 (Bd. 23, H. 1), S. 67—111.

b) Sinnesorgane.

- Baum und Kirsten**, Vergleichend-anatomische Untersuchungen über die Ohrmuskulatur verschiedener Säugetiere. (S. Kap. 6b.)
- Cerletti, U.**, Sulla neuronofagia e sopra alcuni rapporti normali e patologici fra elementi nervosi ed elementi non nervosi: studio critico e sperimentale. (S. Kap. 5.)
- Cirincione**, Ueber die Genese des Glaskörpers bei Wirbeltieren. Verhandl. Anat. Gesellsch. 17. Vers. Heidelberg 1903, S. 51—60.
- Eschweiler, Rudolf**, Zur Entwicklung des schallleitenden Apparates mit besonderer Berücksichtigung des Musculus tensor tympani. 4 Taf. u. 6 Fig. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 63, H. 1, S. 150—196.
- Haeberlin, C.**, Zur Casuistik der angeborenen Iris-Anomalien. 1 Taf. Arch. f. Augenheilk., Bd. 48, H. 4, S. 303—309.
- Harrison, Ross Granville**, Experimentelle Untersuchungen über die Entwicklung der Sinnesorgane der Seitenlinie bei den Amphibien. 3 Taf. u. 35 Fig. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 63, H. 1, S. 35—149.
- v. Koelliker, A.**, Ueber die Entwicklung und Bedeutung des Glaskörpers. Verhandl. Anat. Ges. 17. Vers. Heidelberg 1903, S. 49—51.
- Retterer, Éd.**, Sur la cicatrisation de la cornée. 2 Taf. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 19, No. 5, S. 453—491.
- Sonntag, Arthur**, Neuere Arbeiten über die Anatomie des Gehörorgans. Internat. Centralbl. f. Ohrenheilk., Bd. 2, H. 2, S. 65—73.
- Tullberg, T.**, Das Labyrinth der Fische, ein Organ zur Empfindung der Wasserbewegungen. Bihang till K. Svenska Vet.-Akad. Handl., Bd. 28, Afd. 4, No. 15. (25 S.)
- Wolff, Gustav**, Entwicklungsphysiologische Studien. 3. Zur Analyse der Entwicklungspotenzen des Irisepithels bei Triton. 1 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 63, H. 1, S. 1—9.
- Yung, Émile**, Le sens olfactif de l'escargot (*Helix pomatia*). Compt. Rend. Acad. Sc., T. 137, No. 18, S. 720—721.
- Zarniko, Carl**, Ueber intraepitheliale Drüsen der Nasenschleimhaut. 7 Fig. Zeitschr. f. Ohrenheilk., Bd. 45, H. 3, S. 211—219.

12. Entwicklungsgeschichte.

- Alfieri, E.**, La gravidanza bigemina monocoriale e monoamniotica. M. Fig. Ann. Obstetr. e Ginecol., Anno 25, No. 4, S. 280—290; No. 5, S. 331—349; No. 7, S. 525—559.
- Bizzozzero, E.**, Sulla rigenerazione dell'epitelio intestinale nei pesci. (S. Kap. 9b.)

- Child, C. M.**, Studies on Regulation. 3. Regulative Destruction of Zooids and Parts of Zooids in Stenostoma. 3 Taf. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 17, H. 1, S. 1—40.
- Cirincione**, Ueber die Genese des Glaskörpers bei Wirbeltieren. (S. Kap. 11b.)
- Cristalli, G.**, Contributo alla istogenesi del corpo luteo della donna. 2 Taf. Arch. Ostetr. e Ginecol., Anno 10, No. 8, S. 480—496.
- Diamare, V.**, Sullo sviluppo e morfologia delle capsule soprarrenali. (S. Kap. 10a.)
- Driesch, Hans**, Ueber Aenderungen der Regulationsfähigkeiten im Verlauf der Entwicklung bei Ascidien. 3 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 17, H. 1, S. 54—63.
- Driesch, Hans**, Drei Aphorismen zur Entwicklungsphysiologie jüngster Stadien. 4 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 17, H. 1, S. 41—53.
- Eismond, J.**, Ueber das Verhalten des Periblastes beim Wachstum der abgefurchten Scylliumkeime. 4 Fig. Verhandl. Anat. Gesellsch. 17. Vers. Heidelberg 1903, S. 106—112.
- Eschweiler, Rudolf**, Zur Entwicklung des schalleitenden Apparates mit besonderer Berücksichtigung des Musculus tensor tympani. (S. Kap. 11b.)
- Fano, Lina**, Sull'origine, lo sviluppo e la funzione delle ghiandole cutanee degli Anfibi. (S. Kap. 8.)
- Favaro, Giuseppe**, Ricerche intorno allo sviluppo dei muscoli dorsali, laterali e prevertebrali negli amnioti. (S. Kap. 6b.)
- Ferrari, P. L.**, Altre ricerche intorno alla struttura della membrana amniotica. 7 Fig. Sperimentale, Anno 57, Fasc. 2, S. 125—142.
- Ferrari, T.**, Nuovamente a proposito del tessuto elastico nel magma reticularis. Arch. Ital. Ginecol., Anno 6, No. 2, S. 88—91.
- Fleischmann, A.**, Die Stilistik des Urodäums. GEGENBAURS Morphol. Jahrb., Bd. 32, H. 1, S. 97—103.
- Gaupp, E.**, Zur Entwicklung der Schädelknochen bei den Teleostiern. (S. Kap. 6a.)
- Gemelli, E.**, Nuove ricerche sull'anatomia e sull'embriologia dell'ipofisi. (S. Kap. 11a.)
- Göppert, E.**, Ueber die Bedeutung der Zunge für die Entstehung des sekundären Gaumens. (S. Kap. 9b.)
- Greil**, Ueber die Entwicklung des Truncus arteriosus der Anamnier. (S. Kap. 7.)
- Halban, Josef**, Die Entstehung der Geschlechtscharaktere. Eine Studie über den formativen Einfluß der Keimdrüse. Arch. f. Gynäkol., Bd. 70, H. 2, S. 205—308.
- Hargitt, George T.**, Regeneration in Hydromedusae. 4 Taf. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 17, H. 1, S. 64—91.
- Harrison, Ross Granville**, Experimentelle Untersuchungen über die Entwicklung der Sinnesorgane der Seitenlinie bei den Amphibien. (S. Kap. 11b.)
- Keibel, F.**, Ueber Entwicklung des Urogenitalapparates von Echidna. (S. Kap. 10.)

- v. Koelliker, A., Ueber die Entwicklung und Bedeutung des Glaskörpers. (S. Kap. 11b.)
- Loeb, Jacques, Ueber die Reaktion des Seewassers und die Rolle der Hydroxylionen bei der Befruchtung der Seeigelleier. Nachtrag zur Abhandlung: Ueber die Befruchtung der Seeigelleier durch Seesternsamen. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 63, H. 1, S. 637—638.
- Loisel, Gustave, Croissance comparée en poids et en longueur des fœtus male et femelle dans l'espèce humaine. (Note préliminaire.) Compt. Rend. Soc. Biol., T. 55, No. 30, S. 1235—1237.
- Loisel, Gustave, Activité de croissance comparée dans les fœtus males et femelles de l'espèce humaine. (S. Kap. 4.)
- Lühe, M., Zur Frage der Parthenogenese bei Culiciden. Allg. Zeitschr. f. Entomol., Bd. 8, No. 18/19, S. 372—373.
- Mattiesen, E., Die Eireifung und Befruchtung der Süßwasserdendrocölen. Zool. Anz., Bd. 27, No. 1, S. 34—39.
- Moszkowski, Ueber den Anteil der Schwerkraft an der Entwicklung des Froscheies mit besonderer Berücksichtigung der jüngsten Experimente KATHARINERS. 7 Fig. Verhandl. Anat. Gesellsch. 17. Vers. Heidelberg 1903, S. 27—35.
- Nekrassoff, A., Untersuchungen über die Reifung und Befruchtung des Eies von Cymbulia Peronii. 16 Fig. Anat. Anz., Bd. 24, No. 4, S. 119—127.
- Neumayer, L., Die Entwicklung des Darmkanales von Ceratodus Forsteri. (S. Kap. 9b.)
- Pérez, Ch., Sur la résorption phagocytaire des ovules chez les Tritons. 1 Taf. u. 4 Fig. Ann. de l'Inst. Pasteur, Année 17, No. 10, S. 617—629.
- Personali, S., Sulla rigenerazione del cervello nel tritone. (S. Kap. 11a.)
- Poljansky, J., Zur Embryologie des Skorpions. 1 Fig. Zool. Anz., Bd. 27, No. 2, S. 49—58.
- Prowazek, S., Degenerative Hyperregeneration bei den Protozoen. 4 Fig. Arch. f. Protistenkunde, Bd. 3, H. 1, S. 60—63.
- Prowazek, S., Beitrag zur Kenntnis der Regeneration und Biologie der Protozoen. (S. Kap. 5.)
- Rabl, H., Die Entwicklung des MÜLLER'schen Ganges bei Salamandra maculosa. (S. Kap. 10.)
- Reed, Margaret A., The Regeneration of a Whole Foot from the Cut End of a Leg Containing only the Tibia. 3 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 17, H. 1, S. 150—154.
- Soulié, A. H., Recherches sur le développement des capsules surrénales chez les vertébrés supérieurs. (S. Kap. 10a.)
- Studien über Entwicklungsgeschichte der Tiere. Hrsg. v. EMIL SELENKA. Auf Grund des Nachlasses fortgeführt von A. W. HUBRECHT, H. STRAHL u. F. KEIBEL. 12. Heft. Menschenaffen (Anthropomorphae). Studien über Entwicklung und Schädelbau. 7. Lief. STRAHL, HANS, Primaten-Placenten. 58 Fig. Text S. 417—491. M. 18.60.
- Sumner, Francis B., A Study of Early Fish Development. Experimental and Morphological. 5 Taf. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 17, H. 1, S. 92—149.

- Tandler, Julius, Zur Entwicklungsgeschichte der menschlichen Darmarterien. (S. Kap. 7.)
- Tschuproff, Helene, Ueber die Entstehung der Keimblätter bei den Libellen. 1 Fig. Zool. Anz., Bd. 27, No. 1, S. 29—34.
- Van Pée, Ueber die Entwicklung der Extremitäten bei Amphiuma und Necturus. (S. Kap. 6a.)
- Weber, A., Remarques à propos de la segmentation du mésoderme chez les Amniotes. Verhandl. Anat. Ges. 17. Vers. Heidelberg 1903, S. 19—24.
- Wolff, Gustav, Entwicklungsphysiologische Studien. 3. Zur Analyse der Entwicklungspotenzen des Irisepithels bei Triton. (S. Kap. 11b.)
- Zirolia, G., Le corpuscule de Poggi dans les organes hématopoétiques des fœtus prématurés. Arch. Ital. de Biol., Vol. 39, S. 239—247.

13. Mißbildungen.

- Champetier de Ribes, Anomalie du cœur. (S. Kap. 7.)
- Deshusses, L., Étude sur les monstres célosomiens. [Thèse.] Lille 1903.
- Foges, Arthur, Ein Fall von Hermaphroditismus spurius masculinus internus. (S. Kap. 10b.)
- v. Friedländer, Friedrich, Beitrag zur Kenntnis der Pseudohermaphroditie. (S. Kap. 10b.)
- Hadlich, Richard, Eine vierfingerige rechte Hand als congenitale Mißbildung. (S. Kap. 6a.)
- Haeberlin, C., Zur Casuistik der angeborenen Iris-Anomalien. (S. Kap. 11b.)
- Heger, Un cas d'absence congénitale du gros intestin chez le chien. (S. Kap. 9b.)
- Léri, André, Luette double. (S. Kap. 9b.)
- Lewisohn, Richard, Ueber einen Fall von echter Nebenlunge. (S. Kap. 9a.)
- Mériel, Anomalies de l'artère linguale au point de vue opératoire. (S. Kap. 7.)
- Nau, P., Malformations multiples chez un nouveau-né. Hernie diaphragmatique. Bull. et Mém. Soc. anat. Paris, Année 78, Sér. 6, T. 5, No. 7, S. 594—596.
- Nordhof, Ein Fall von Polydaktylie. (S. Kap. 6a.)
- Paucot, H., De l'absence totale congénitale du vagin et de son traitement opératoire. (S. Kap. 10b.)
- Poncet, Antonin, et Lericier, R., Nains d'aujourd'hui et nains d'autrefois. Nanisme ancestral, Achondroplasie ethnique. 2 Fig. Bull. de l'Acad. de Méd., Sér. 3, T. 50, No. 33, S. 174—188; Lyon méd., Année 35, No. 43, S. 609—623.
- Young, Hugh H., Ueber einen Fall von doppeltem Nierenbecken und Ureter bifidus. Katheterisation des gesunden Teiles. Fehldiagnose. Tod nach der Operation. (S. Kap. 10.)

14. Physische Anthropologie.

- Görke, Otto, Beitrag zur funktionellen Gestaltung des Schädels bei den Anthropomorphen und Menschen durch Untersuchung mit Röntgenstrahlen. (S. Kap. 6a.)

- Hrdlicka, A.**, A Contribution to the craniology of the people of Scotland. Science, N. S. Vol. 18, No. 461, S. 568—569.
- Lehmann-Nitsche**, Erklärung der Bregmanarben an alten Schädeln von Tenerife. Zeitschr. f. Ethnol., Jahrg. 35, H. 5, S. 722—724. (Verhaudl.)
- Martinazzoli, A.**, L'antropologia e la scienza dell'educazione. Rendic. Istit. Lombardo Sc. e Lett., Ser. 2, Vol. 36, Fasc. 10, S. 569—581.
- Michel, Rudolf**, Eine neue Methode zur Untersuchung langer Knochen und ihre Anwendung auf das Femur. (S. Kap. 3.)
- Muller, Hippolyte**, Essais de taille du silex montage et emploi des outils obtenus. 8 Fig. L'Anthropol., T. 14, No. 4/5, S. 417—436.
- Penck, Albrecht**, Die alpinen Eiszeitbildungen und der prähistorische Mensch. Arch. f. Anthropol., N. F. Bd. 1, H. 2, S. 78—90.
- Piroutet, Maurice**, Coup d'œil sommaire sur le préhistorique en Franche-Comté. L'Anthropol., T. 14, No. 4/5, S. 437—462.
- Pittard, Eugène**, Les Skoptzy. La castration chez l'homme et les modifications anthropométriques qu'elle entraîne. L'Anthropol., T. 14, No. 4/5, S. 463—491.
- Schoetensack, Otto**, Ueber die Gleichzeitigkeit der menschlichen Niederlassung aus der Renntierzeit im Löß bei Munzingen unweit Freiburg i. B. und der paläolithischen Schicht von Thaingen und Schweizerbild bei Schaffhausen. 9 Fig. Arch. f. Anthropol., N. F. Bd. 1, H. 2, S. 69—77.

15. Wirbeltiere.

- Botezat, Eugen**, Gestaltung und Klassifikation der Geweihe des Edelhirsches, nebst einem Anhang über die Stärke der Karpathenhirsche und die zwei Rassen derselben. (S. Kap. 6a.)
- Chun, Carl**, Ueber die sogenannten Leuchtorgane australischer Prachtfinken. Zool. Anz., Bd. 27, No. 2, S. 61—64.
- Hatcher, J. B.**, Vertebrate Paleontology at the Carnegie Museum. Science, N. S. Vol. 18, No. 461, S. 569—570.
- Parsons, F. G.**, On the Anatomy of the Pig-footed Bandicoot (*Choeropus castanotis*). 10 Fig. Journ. of the Linnean Soc., Zool., Vol. 29, No. 188, S. 64—80.
- Smith, G. Elliot**, Further Notes on the Lemurs, with especial Reference to the Brain. 4 Fig. Journ. of the Linnean Soc., Zool., Vol. 29, No. 188, S. 80—86.
- Starks, Edwin Chapin**, The Relationship and Osteology of the Caproid Fishes or Antigonidae. 3 Fig. Proc. U. S. National Mus., Vol. 25, No. 1297, S. 565—572.
- Williston, Samuel W.**, North American Plesiosaurs. Part 1. 29 Taf. Field Columbian Mus., Publicat. 73, Geol. Ser., Vol. 2, No. 1, S. 1—77.

Abgeschlossen am 7. Dezember 1903.

Literatur 1903¹⁾.

Von Prof. Dr. OTTO HAMANN, Bibliothekar an der Königlichen Bibliothek in Berlin.

1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke²⁾.

Broesicke, Gustav, Lehrbuch der normalen Anatomie des menschlichen Körpers. 7. Aufl. mit Berücksichtigung der neuen Nomenklatur neu bearbeitet. 2 Taf. u. 50 Fig. Berlin, Fischer, 1904. XIV, 301 S. Gr. 8°. 16 M.

Broesicke, Gustav, Anatomischer Atlas des gesamten menschlichen Körpers mit besonderer Berücksichtigung der Topographie, für Studierende und Aerzte bearbeitet. 2. Bd. Herz, Blutgefäße und Nerven (topographisch für den Präpariersaal bearb.). Fig. 301—399. 1. Abt. Obere Rumpfhälfte. Berlin, Fischer. p. 269—354. 8°. 7 M.

Merkel, Friedrich, Handbuch der topographischen Anatomie. Zum Gebrauch für Aerzte. Bd. 3, Lief. 1. 244 S. m. z. Teil farb. Abb. Braunschweig, Vieweg & Sohn. Gr. 8°. 9 M.

2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

Archivio Italiano di Anatomia e di Embriologia. Diretto da G. CHIARUGI. Vol. 2, Fasc. 2. 16 Taf. u. 6 Fig. Firenze, Nicolai.

Inhalt: CORTI, Ricerche su l'anatomia dello stomaco dei Vespertilionidi. — FANO, Sull'origine, lo sviluppo e la funzione delle ghiandole cutanee degli Anfibi. — BANCHI, Sulle vie di connessione del cervelletto. — FAVARO, Ricerche intorno allo sviluppo dei muscoli dorsali, laterali e prevertebrali negli amnioti.

Journal de l'Anatomie et de la Physiologie normales et pathologiques de l'homme et des animaux. Publ. par MATHIAS DUVAL. Année 29, No. 6. 2 Taf. Paris, Alcan.

Inhalt: DELAMARE, Recherches expérimentales sur l'hérédité morbide (rôle des cytolosines maternelles dans la transmission du caractère acquis). — RETTERER, Sur la cicatrisation des plaies de la cornée. — SOULÉ, Recherches sur le développement des capsules surrénales chez les vertébrés supérieurs.

Petrus Camper. Nederlandsche Bijdragen tot de Anatomie. Uitgegeven door L. BOLK en C. WINKLER. Deel 2, Aflev. 3. Haarlem, Jena, Fischer.

Inhalt: DE VRIES, Ueber eine Mißbildung des menschlichen Auges. — LUBSEN, Zur Morphologie des Ilium bei Säugern. — BOLK, Entwicklungsvorgänge in der occipitalen Region des Primordial-Craniums beim Menschen. — BROEK, Ueber Rektaldrüsen weiblicher Beuteltiere.

1) Wünsche, die Literatur betreffend, sind direkt zu richten an: Prof. HAMANN, Königliche Bibliothek in Berlin.

2) Ein * vor dem Verfasser bedeutet, daß die Abhandlung nicht zugänglich war und der Titel einer Bibliographie entnommen wurde.

Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie und für mikroskopische Technik. Hrsg. von WILH. JUL. BEHRENS. Bd. 20, H. 2. 15 Fig. Leipzig, Hirzel.

Inhalt: GELBLUM, Discussion des conditions générales que doit remplir le dispositif d'arrêt du tube à tirage dans tout microscope, et description du moyen pratique pour arriver à ce résultat. — RICHTER, Diapositivwechsler der optischen Werkstätte von CARL ZEISS in Jena. — REGAUD et FOUILIAND, Régulateur électro-thermique et étuves électriques. — SCHÖBEL, Einfacher Auswaschapparat. — HOFFMANN, Deckglastransporteur für Schnittfärbung. — HEIDENHAIN, Ueber die Verwertung der Centrifuge bei Gelegenheit der Herstellung von Präparaten isolirter Zellen zu Kurszwecken. — HEIDENHAIN, Ueber die zweckmäßige Verwendung des Congo und anderer Amidoazokörper, sowie über neue Neutralfarben. — HARZ, Paraffinöl als Ersatz für Canadabalsam zu mikroskopischen Dauerpräparaten. — STREHL, Ueber die Natur des Vorticellenstieles.

Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie. Hrsg. v. G. SCHWALBE. Bd. 6, H. 3. 9 Taf. u. 48 Fig. Stuttgart, Nägele.

Inhalt: SCHWALBE, Ueber geteilte Scheitelbeine. — FORSTER, Beiträge zur Anatomie der äußeren männlichen Geschlechtsorgane des Menschen. — SCHWALBE, Beiträge zur Morphologie und pathologischen Anatomie der Mesenterialbildungen. — HASSELWANDER, Ueber 3 Fälle von Brachy- und Hypophalangie an Hand und Fuß.

3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

Auerbach, F., Das Zeißwerk und die CARL ZEISS-Stiftung in Jena. Ihre wissenschaftliche, technische und sociale Bedeutung. 72 Fig. Jena, Fischer. 124 S. 8^o.

Barjon, F., et **Regaud, Cl.**, Note complémentaire sur la méthode de collodionnage des éléments anatomiques dissociés. Compt. Rend. Soc. Biol., T. 55, No. 34, S. 1485—1487.

Bohn, Georges, Action des rayons du radium sur les téguments. Compt. Rend. Soc. Biol., T. 55, No. 33, S. 1442—1444.

Brodmann, K., Bemerkungen zur Untersuchung des Nervensystems im polarisierten Lichte. Journ. f. Psychol. u. Neurol., Bd. 2, H. 5, S. 211—213.

Brodmann, K., Zwei neue Apparate zur Paraffintechnik. 2 Fig. Journ. f. Psychol. u. Neurol., Bd. 2, H. 5, S. 206—210.

***Chamberlain, E. M.**, A new Agent for Use in Tide Pool Collecting. Journ. applied Microsc., Vol. 6, No. 4, S. 2255.

Gelblum, S., Discussion des conditions générales que doit remplir le dispositif d'arrêt du tube à tirage dans tout microscope, et description du moyen pratique pour arriver à ce résultat. 3 Fig. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 20, H. 2, S. 129—132.

Guilloz, Th., Sur la radioscopie et la radiographie des corps opaques aux rayons X introduits dans le tube digestif. Compt. Rend. Soc. Biol., T. 55, No. 32, S. 1402—1403.

Haensch, W., Apparate zur Projektion durchsichtiger und undurchsichtiger Gegenstände. Deutsche Mechaniker-Ztg., 1903, S. 33, 45.

Harz, C. O., Paraffinöl als Ersatz für Canadabalsam zu mikroskopischen Dauerpräparaten. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 20, H. 2, S. 187—188.

Heidenhain, Martin, Ueber die Verwertung der Centrifuge bei Gelegenheit der Herstellung von Präparaten isolirter Zellen zu Kurszwecken. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 20, H. 2, S. 172—178.

- Heidenhain, Martin**, Ueber die zweckmäßige Verwendung des Congo und anderer Amidoazokörper, sowie über neue Neutralfarben. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 20, H. 2, S. 179—186.
- Hoffmann, Walther**, Deckglastransporteur für Schnittfärbung. 1 Fig. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 20, H. 2, S. 171—172.
- Jachtchinsky**, Sur l'emploi du silicate de soude (verre liquide) comme substance à injecter pour les préparations macroscopiques du système vasculaire. Anat. Anz., Bd. 24, No. 7, S. 204—205.
- ***Knap, W. H.**, Elementary medical microtechnique for physicians and others interested in the microscope XIII. Journ. applied Microsc., Vol. 6, No. 2 u. 3.
- Lubarsch, O.**, Ueber meine Schnellhärtungs- und Schnelleinbettungsmethode. Dtsche. med. Wochenschr., Jahrg. 29, No. 48, S. 896.
- Marktanner-Turneretscher, G.**, Wichtige Fortschritte auf dem Gebiete der Mikrophotographie und des Projektionswesens. EDERS Jahrb. f. Photogr. u. Reproduktionstechnik, Bd. 17, S. 161.
- ***Miller, C. H.**, On Embedding in celloidin. Journ. applied Microsc., Vol. 6, No. 4, S. 2253.
- ***Minot, C. S.**, The History of the Mikrotome. 1. 2. Journ. applied Microsc., Vol. 6, No. 2, S. 2157; No. 3, S. 2224.
- Regaud, Cl., et Fouilliand, R.**, Régulateur électro-thermique et étuves électriques. 8 Fig. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 20, H. 2, S. 138—168.
- ***Rezník, B.**, Technika Mikroskopická. Brünn. 168 S. 8°. 2 Kronen.
- Richter, Edwart**, Diapositivwechsler der optischen Werkstätte von CARL ZEISS in Jena. 2 Fig. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 20, H. 2, S. 132—137.
- Schöbel, E.**, Einfacher Auswaschapparat. 1 Fig. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 20, H. 2, S. 168—170.

4. Allgemeines. (Topographie, Physiologie, Geschichte.)

- ***Bouvier, E. L.**, Notice de biologie, d'anatomie et de physiologie appliquées à l'homme. M. Fig. Paris, Masson & Cie., 1904. II, 211 S. 8°. 2,50 fr.
- Cristina, G., e Carapelle, E.**, Contributo allo studio dell'azione della luce sui tessuti viventi: nota prev. Riv. Igiene e Sanità pubbl., Anno 14, No. 13, S. 473—480.
- del Lungo, C.**, GOETHE ed HELMHOLTZ: 1. GOETHE come naturalista. 2. Le sue idee e le sue opere. 3. Verità e poesia. 4. HERMANNO HELMHOLTZ. 5. Discorso autobiografico di HELMHOLTZ. 6. Sulle opere scientifiche di GOETHE. 7. La natura: libera versione da GOETHE. 8. Bibliografia. Torino, edit. Bocca. 163 S. 8°.
- Fürbringer, Max**, CARL GEGENBAUR. 2 Bildnisse. Heidelberg, Winter. 78 S. 8°. (Sep. aus Heidelberger Professoren aus dem 19. Jahrh.) 2 M.
- Goethe, W.**, Studi scientifici sulle origini, affinità e trasformazioni degli esseri. Traduz. e prefaz. di GIUSEPPE e GIOVANNI MONTI. Torino, edit. Bocca. 149 S. 8°.

- Hopf, Ludwig**, Ueber die Doppelpersönlichkeit der Metazoen mit Ein-
schluß des Menschen. Eine neue morphologische Deutung. Tübingen,
1904. 50 S. 8°. 1 M.
- Jolly, J.**, Sur la durée de la vie et de la multiplication des cellules
animales en dehors de l'organisme. *Compt. Rend. Soc. Biol.*, T. 55,
No. 31, S. 1266—1267.
- Noé, Joseph**, Dimorphisme sexuel organique. *Compt. Rend. Soc. Biol.*,
T. 55, No. 33, S. 1451—1452.
- Nussbaum**, Die Vererbung erworbener Eigenschaften. *Sitzungsber. d.*
Niederrhein. Ges. f. Natur- u. Heilk., 1903, 1. Hälfte, B, S. 19—26.
- Pearson, Karl**, and **Lee, Alice**, On the Laws of Inheritance in Man.
M. Fig. u. Tab. *Biometrika*, Vol. 2, No. 4, S. 357—462.
- Wengler, Josef**, Bestimmung des spezifischen Körpergewichtes am
lebenden Menschen. *Münch. med. Wochenschr.*, Jahrg. 50, No. 48,
S. 2094—2095.

5. Zellen- und Gewebelehre.

- Barjon et Regaud, Cl.**, Nouveau procédé pour l'étude histologique du
sang et généralement de tous liquides tenant en suspension des élé-
ments anatomiques naturellement ou artificiellement dissociés. *Compt.*
Rend. Soc. Biol., T. 55, No. 32, S. 1311—1312.
- Bouin, P.**, et **Ancel, P.**, Sur les cellules interstitielles du testicule des
mammifères et leur signification. *Compt. Rend. Soc. Biol.*, T. 55, No. 32,
S. 1397—1399. (*Réun. biol. Nancy*.)
- Boveri, Th.**, Ueber die Konstitution der chromatischen Kernsubstanz.
Verhandl. Deutsch. Zool. Ges. Würzburg 1903, S. 10—33.
- De Buck, D.**, et **De Moor, L.**, Morphologie de la régression musculaire.
25 Fig. *Le Névrxæ*, Vol. 5, Fasc. 3, S. 229—262.
- Drzewecki, W.**, Ueber vegetative Vorgänge im Kern und Plasma der
Gregarinen des Regenwurmhodens. 2 Taf. *Arch. f. Protistenkunde*,
Bd. 3, H. 2, S. 107—125.
- Ferrari, C.**, Sulla diagnosi specifica del sangue col metodo biologico in
medicina legale. 2. Nota: Azione dei principali solventi del sangue
sulla reazione col metodo biologico. *Bull. Accad. med. Genova*, Anno 18,
No. 1, S. 41—59.
- Galeotti, G.**, Sulle differenze fisico-chimiche tra i protoplasmi viventi e
morti. *Sperimentale (Arch. biol. norm. e patol.)*, Anno 57, Fasc. 2,
S. 171—180.
- Gruvel, A.**, Du polymorphisme des spermatozoïdes. *Mém. de la Soc. d.*
Sc. phys. et nat. de Bordeaux, Sér. 6, T. 2, S. 273—279.
- Holmgren, Nils**, Bemerkungen zur SCHEPOTIEFFSchen Abhandlung:
Untersuchungen über den feineren Bau der Borsten einiger Chäto-
poden und Brachiopoden. *Anat. Anz.*, Bd. 24, No. 7, S. 205—208.
- Jolly, J.**, Influence de la chaleur sur la régénération du sang et sur la
division des globules sanguins chez le triton et le lézard. *Compt.*
Rend. Soc. Biol., T. 55, No. 33, S. 1411—1412.
- Messina, Vitrano S.**, Ricerche sulla fine struttura della cellula nervosa.
1 Taf. *Ann. Clin. malattie ment. e nerv. Univ. Palermo*, Vol. 2 (1900
—1902), 1903, S. 235—252.

- ***Pacchioni, D.**, Ricerche sul rachitismo. I. Alcune ricerche sul processo normale dell'ossificazione condrale. Atti IV. Congresso pediatrico Ital., Firenze 1902. (11 S.)
- ***Piana, G. P.**, Emopoiesi uterina nelle femmine di alcuni animali domestici e nella donna. Comunicaz. all'Associaz. Sanit. Milanese il 30 aprile 1903. Mila, tip. Fossati. (19 S.)
- Poll, Heinrich, und Sommer, Alfred**, Ueber phaeochrome Zellen im Centralnervensystem des Blutegeles. Arch. f. Anat. u. Physiol., Physiol. Abt., Jahrg. 1903, H. 5/6, S. 549—550. (Sitzungsber. Physiol. Ges. Berlin.)
- Prentiss**, The Neurofibrillar Structures in the Ganglia of the Leech and Crayfish with especial Reference to the Neurone Theory. 2 Taf. Journ. of Comparat. Neurol., Vol. 13, No. 3, S. 157—175.
- Raineri, G.**, Di alcune ricerche biochimiche nel sangue delle gravide, nel sangue materno e fetale. Arch. Ostetr. e Ginecol., Anno 10, No. 6, S. 341—362.
- Retterer, Éd.**, Sur la cicatrisation des plaies de la cornée. (Suite et fin.) 2 Taf. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 39, No. 6, S. 595—633.
- Rondino, A.**, Sulla struttura del centrosoma delle cellule ovariche di mammiferi e specialmente delle loro modificazioni in seguito ad intossicazioni sperimentali. 2 Taf. Arch. Ostetr. e Ginecol., Anno 10, No. 6, S. 321—328.
- Sacerdotti, C.**, Sugli eritrociti dei mammiferi colorabili a fresco con l'azzurro di metilene. Arch. Sc. med., Vol. 27, Fasc. 2, S. 189—203.
- Stephan, P.**, Nouveaux types de processus paraévolutifs de spermatogenèse. Compt. Rend. Soc. Biol., T. 55, S. 1467—1469. (Réun. Biol. Marseille.)
- Strehl, Karl**, Ueber die Natur des Vorticellenstieles. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 20, H. 2, S. 189.
- Van Bambeke, Ch.**, L'évolution nucléaire et la sporulation chez *Hydnangium carneum* WALLR. Bull. de la Cl. des Sc. Acad. R. de Belgique, 1903, No. 6, S. 515—520.
- Vastarini Cresi, Giovanni**, Trophospongium e canalini di HOLMGREN nelle cellule luteiniche dei mammiferi. Anat. Anz., Bd. 24, No. 7, S. 203—204.
- Weidenreich, Franz**, Das Schicksal der roten Blutkörperchen im normalen Organismus. Anat. Anz., Bd. 24, No. 7, S. 186—192.
- Wetzel, G.**, Die colloidalen Hohlkörper der Eiweißsubstanzen des Zellkernes. 1 Fig. Arch. f. Anat. u. Physiol., Physiol. Abt., Jahrg. 1903. H. 5/6, S. 544—547.

6. Bewegungsapparat.

a) Skelett.

- Bolk, Louis**, Entwicklungsvorgänge in der occipitalen Region des Primordial-Craniums beim Menschen. 1 Taf. u. 1 Fig. Petrus Camper, Deel 2, Afl. 3, S. 315—327.

- Czarnowski, S. J.**, Czaski jaskiniowe z okolic rzeki Prądnika. (Schädel der Höhlen in der Umgegend des Flusses Prądnik.) *Wszechświat*, Warszawa, Bd. 22, S. 73—75.
- Duckworth, W. L. H.**, The Affenspalte in Human Brains. *Nature*, London, Vol. 69, No. 1779, S. 104—105.
- Frassetto, Fabio**, Notes de craniologie comparée. 20 Taf. u. 53 Fig. *Ann. des Sc. nat., Sér. 8, Zool., T. 17, No. 2/6*, S. 143—363.
- Freiberg, Albert H.**, and **Schroeder, J. Henry**, A Note on the foot of the American negro. *American Journ. of the Med. sc.*, Vol. 136, No. 6, S. 1033—1036.
- Galtier, J.**, Considérations sur la syndactylie. *Gaz. hebdomad. d. Sc. méd. de Bordeaux*, 1903, No. 38, S. 463—465.
- Gilson, G.**, Manuel d'ostéologie descriptive et comparative. Fasc. 1. 67 Fig. Louvain et Paris, Doin. 145 S. 8°.
- Haglund, Patrik**, Radiografiska studier öfver spongiosans funktionella struktur i calcaneus. 3 Taf. u. 9 Fig. *Upsala läkareförenings Förhandl.*, N. F. Bd. 9, S. 18—53.
- Hasselwander, A.**, Ueber 3 Fälle von Brachy- und Hypophalangie an Hand und Fuß. 16 Fig. *Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol.*, Bd. 6, H. 3, S. 511—526.
- Kulczyński, Włodzimierz**, Przyczynek do historyi rozwoju zrębu barkowego u ptaków. (Contributions à l'étude du développement de la ceinture scapulaire des oiseaux.) 1 Taf. *Kosmos*, Lwów, Vol. 28, S. 44—66.
- Le Damany**, Contre l'homologie de l'olécrâne et de la rotule. 5 Fig. *Bull. de la Soc. scientif. et méd. de l'Ouest*, 1903, No. 2, S. 377—386.
- Le Damany**, Variations en profondeur du cotyle humain aux divers âges. *Bull. de la Soc. scientif. et méd. de l'Ouest*, 1903, No. 2, S. 410—411.
- Le Damany**, Un défaut de la hanche humaine. *Bull. de la Soc. scientif. et méd. de l'Ouest*, 1903, No. 2, S. 434—437.
- Le Damany**, Influence de la tête fémorale sur le creusement et la conservation de la cavité cotyloïde. 5 Fig. *Bull. de la Soc. scientif. et méd. de l'Ouest*, 1903, No. 3, S. 489—496.
- Malewski, B.**, Przypadek obustronnego, całkowitego braku kości promieniowych, połączonego z głuchotą wyrazową. (Ein Fall von Fehlen des Radius.) *Medyc. Warszawa*, Bo. 31, S. 235—240.
- Myers, Charles S.**, Craniological Notes. Homogeneity and Heterogeneity in Crania. *Biometrika*, Vol. 2, Pt. 4, S. 504—505.
- Pès-Larrive, J.**, Le fascia superficialis. Thèse de doct. en méd. Paris 1903. 8°.
- ***Ries, J. N.**, Note sur les doigts supplémentaires chez le poulain. *Rec. de méd. vétérin.*, 1903, No. 17, S. 567—568.
- Robertson, W. G. Aitchinson**, A case of supernumerary and webbed fingers. 1 Taf. *Edinburgh med. Journ.*, N. S. Vol. 14, No. 6, S. 535—536.
- Schauinsland, H.**, Uebersicht über die Entwicklung der Wirbelsäule in der Reihe der Vertebraten. *Verhandl. Deutsch. zool. Ges. Würzburg* 1903, S. 112—113.
- Schwalbe, G.**, Ueber geteilte Scheitelbeine. 1 Taf. u. 19 Fig. *Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol.*, Bd. 6, H. 3, S. 361—434.

- Staurenghi, Cesare**, Comunicazione preventiva di craniologia comparata: Sull'articolazione, dei processi petrosi nello *Spermophilus citillus*. Gazz. med. Lombarda, Anno 61, No. 42, S. 412; No. 43, S. 425—426.
- von Török, Aurel**, Note on Cranial Types. *Biometrika*, Vol. 2, Pt. 4, S. 508—509.
- Valenti, G.**, Sopra il significato delle apofisi laterali delle vertebre lombari e delle masse laterali del sacro. (Rendic. Accad. Sc. Istit. Bologna, Anno Accad. 1902—1903, Sess. 9.) *Bull. Sc. med.*, Anno 74 (Ser. 8, Vol. 3), Fasc. 8, S. 451—452. — *Mem. Accad. Sc. Istit. Bologna*, Ser. 5, T. 10. (16 S.)
- Walkhoff, O.**, Die menschliche Sprache in ihrer Bedeutung für die funktionelle Gestalt des Unterkiefers. *Anat. Anz.*, Bd. 24, No. 5/6, S. 129—139.
- Williamson, R. T.**, A case of malformation. (Bifurcation of the proximal phalanx.) *Brit. med. Journ.*, 1903, No. 2241, S. 1531.

b) Bänder, Gelenke, Muskeln, Mechanik.

- Anthony, R.**, De l'action morphogénique des muscles crotaphytes sur le crâne et le cerveau des Carnassiers et les Primates. *Compt. Rend. Acad. d. Sc.*, T. 137, No. 22, S. 881—883.
- Favaro, Giuseppe**, Ricerche intorno allo sviluppo dei muscoli dorsali, laterali e prevertebrali negli amnioti. 3 Taf. *Arch. Ital. di Anat. e di Embriol.*, Vol. 2, Fasc. 2, S. 518—577.
- Forster, Andreas**, Kurzer Bericht über das Muskelsystem eines Papua-Neugeborenen. *Anat. Anz.*, Bd. 24, No. 7, S. 183—186.

7. Gefäßsystem.

- Gussmann, Edm. Ludw.**, Ein Fall von angeborenem Herzfehler. Diss. Freiburg i. Br. 33 S. 8°. —, 80 M.
- Jachtchinsky**, Sur l'emploi du silicate de soude (verre liquide) comme substance à injecter pour les préparations macroscopiques du système vasculaires. (S. Kap. 3.)
- Johnston, J. B.**, The Origin of the Heart Endothelium in Amphibia. 4 Fig. *Biol. Bull. Boston*, Vol. 5, S. 28—34.
- Poirier, Paul**, Leçons sur le développement du cœur. (1902—1903.) 21 Fig. *Gaz. des hôpitaux*, Année 76, No. 125, S. 1237—1246.
- Poirier**, Sur l'anatomie et la physiologie du péricarde. *Bull. et Mém. de la Soc. de chir.*, T. 29, No. 34, S. 1008—1009.
- Pinto, Carlo**, Sullo sviluppo della milza nei Vertebrati. Nota preventiva. *Anat. Anz.*, Bd. 24, No. 7, S. 201—203.
- Rothmann, Max**, Ueber das Verhalten der Arteria cerebri anterior beim Affen, Anthropoiden und Menschen. *Arch. f. Anat. u. Physiol.*, Jahrg. 1903, *Physiol. Abth.*, Suppl.-Bd., S. 516—517. (Verhandl. *Physiol. Ges. Berlin* 1902/03.)
- Rouvière, H.**, Étude sur les ligaments du péricarde chez l'homme. 14 Fig. *Montpellier, Firmin, Montane et Sicardi*. 96 S. 8°.
- Sérége, H.**, Sur l'existence d'un double courant sanguin dans la veine cave inférieure. *Compt. Rend. Soc. Biol.*, T. 55, No. 32, S. 1383—1385. (Réun. *Biol. Bordeaux*.)

Stecka, Stanisława, Przyczynek do anatomii serca raka rzecznoego. (Anatomie des Herzens von *Astacus fluviatilis*.) 1 Taf. Kosmos, Lwów, Bd. 28, S. 21—43.

Jolly, J., Influence de la chaleur sur la régénération du sang et sur la division des globules sanguins chez le triton et le lézard. (S. Kap. 5.)

8. Integument.

Ancel, P., Note sur l'origine de glandes cutanées des batraciens. Compt. Rend. Soc. biol., T. 55, No. 32, S. 1399—1401. (Réun. biol. Nancy.)

Bohn, Georges, Action des rayons du radium sur les téguments. (S. Kap. 3.)

Fano, Lina, Sull'origine, lo sviluppo e la funzione delle ghiandole cutanee degli Anfibi. 1 Taf. Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., Vol. 2, Fasc. 2, S. 405—425.

Ingbert, Charles E., On the Density of the Cutaneous Innervation in Man. Journ. of comparat. Neurol., Vol. 13, No. 3, S. 210—222.

v. Linden, M. Gräfin, Das rote Pigment der Vanessen, seine Entstehung und Bedeutung für den Stoffwechsel. 1 Taf. Verhandl. Deutsch. Zool. Ges. Würzburg 1903, S. 53—65.

Marengi, Giovanni, Alcune particolarità di struttura e di innervazione della cute dell'ammocoetes branchialis. 1 Taf. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 75, H. 3, S. 421—429.

Pinkus, Felix, Beitrag zur Kenntniß der menschlichen Haare. Arch. f. Anat. u. Physiol., Jahrg. 1903, Physiol. Abt., Suppl.-Bd. (Verhandl. Physiol. Ges. Berlin 1902—03), S. 507—508.

Pondrelli, Margeritha, Sul callo embrionale dei Sauropsidi. 2 Fig. Anat. Anz., Bd. 24, No. 5/6, S. 165—168.

Zur Strassen, O., Ueber die Mechanik der Epithelbildung. 6 Fig. Verhandl. Deutscher Zool. Ges. Würzburg 1903, S. 91—112.

9. Darmsystem.

Magnan, Perpère et Clayeux, Inversion complète des viscères chez une femme. 1 Fig. Compt. Rend. Soc. Biol., T. 55, No. 33, S. 1460—1464.

Thomson, John C., Remarkable transposition of the viscera. 1 Fig. Lancet, 1903, Vol. 2, No. 22, S. 1499—1500.

a) Atmungsorgane.

Cristiani, H., Réimplantation de greffes thyroïdiennes réuissies. Compt. Rend. Soc. Biol., T. 55, No. 33, S. 1457—1458.

Machowski, Józef, Przyczynek do znajomości gruczołu grasicowego u płazów (Recherches sur le thymus des Amphibiens). 1 Taf. Kosmos, Lwów, Vol. 18, S. 115—136.

Petersen, Hugo, Anatomische Studie über die Glandulae parathyreoideae des Menschen. 1 Taf. Virchows Arch. f. pathol. Anat., Bd. 174 (Folge 17, Bd. 4), H. 3, S. 413—434.

Prymak, Teodor, Przyczynek do historyi rozwoju i inwolucyi gruczołu grasicowego (gl. thymus) u ryb ościstych (Teleostei). (Evolution und Involution der Thymus bei den Teleostiern.) 1 Taf. Kosmos, Lwów, Bd. 28, S. 179—204.

Weber, A., et Buvignier, A., La signification morphologique de l'ébauche pulmonaire chez les vertébrés. Compt. Rend. Soc. Biol., T. 55, No. 32, S. 1396—1397. (Réun. biol. Nancy.)

Weber, A., et Buvignier, A., Les premières phases du développement du poumon chez les embryons de poulet. Compt. Rend. Soc. Biol., T. 55, No. 32, S. 1394—1395. (Réun. biol. Bordeaux.)

b) Verdauungsorgane.

v. d. Broek, A. J. P., Ueber Rektaldrüsen weiblicher Beuteltiere. 1 Taf. u. 7 Fig. Petrus Camper, Deel 2, Afl. 3, S. 328—349.

Cavalié, La vésicule biliaire et sa circulation artérielle chez quelques poissons de mer (*Torpedo galvani*, *Scyllium catulus*, *Galeus canis*). Compt. Rend. Soc. Biol., T. 55, No. 32, S. 1386—1388. (Réun. biol. Bordeaux.)

Corti, Alfredo, Ricerche su l'anatomia dello stomaco dei Vespertilionidi. 1 Taf. Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., Vol. 2, Fasc. 2, S. 369—404.

Heger, Un cas d'absence congénitale du gros intestin chez le chien. Bull. de l'Acad. R. de méd. de Belgique, Sér. 4, T. 17, No. 9, S. 585—586.

Kantor, Hugo, Zwei Fälle von Lebermißbildung. 1 Taf. VIRCHOWS Arch. f. pathol. Anat., Bd. 174 (Folge 17, Bd. 4), H. 3, S. 571—576.

Lönnberg, Einar, On some Points of Relation between Morphological Structure of the Intestine and the Diet of Reptiles. 2 Taf. Bihang till K. Svenska Vet.-Akad. Handl., Bd. 28, 1902, Afd. 4, No. 8, S. 1—49.

Lubsen, J., Zur Morphologie des Ilium bei Säugern. 17 Fig. Petrus Camper, Deel 2, Afl. 3, S. 289—315.

Musterle, F., Zur Anatomie der umwallten Zungenpapillen der Katze und des Hundes. 1 Taf. Arch. f. wiss. u. prakt. Tierheilk., Bd. 30, H. 1/2, S. 141—161.

Van Loghem, J. J., Das Colon und Mesocolon der Primaten. 37 Fig. Petrus Camper, Deel 2, Afl. 3, S. 350—437.

Weber, A., et Buvignier, A., Absence de l'ébauche pancréatique ventrale gauche chez un embryon de poulet. Compt. Rend. Soc. Biol., T. 55, No. 32, S. 1393—1394. (Réun. biol. Nancy.)

10. Harn- und Geschlechtsorgane.

a) Harnorgane (inkl. Nebenniere).

Soulié, A. H., Recherches sur le développement des capsules surrénales chez les vertébrés supérieurs. (Suite. et fin.) Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 39, No. 6, S. 634—664.

Thon, K., Die neuen Exkretionsorgane bei der Hydrachniden-Familie Limnocharidae Kr. Verhandl. Deutsch. Zool. Ges. Würzburg 1903, S. 166—168.

Zondek, M., Die Topographie der Niere und ihre Bedeutung für die Nieren-Chirurgie. Berlin, Hirschwald. 104 S. 8^o.

b) Geschlechtsorgane.

- Allen, Bennett M.**, The Embryonic Development of the Ovary and Testis of the Mammalia. (Prelim. Acc.) Biol. Bull. Boston, Vol. 5, S. 55—62.
- Béasse, L.**, Contribution à l'étude des malformations génitales chez la femme, et particulièrement de l'utérus et du vagin doubles. (Thèse.) Paris. 8°.
- Bouin, P.**, et **Ancel, P.**, Sur les cellules interstitielles du testicule des mammifères et leur signification. (S. Kap. 5.)
- Brinkmann, August**, Histologie, Histogenese und Bedeutung der Mucosa uteri einiger viviparer Haie und Rochen. 3 Taf. Mitt. a. d. Zool. Stat. zu Neapel, Bd. 16, H. 3, S. 365—408.
- Cuénot, L.**, L'ovaire de Tatou et l'origine des jumeaux. Compt. Rend. Soc. Biol., T. 55, No. 32, S. 1391—1392.
- Forster, A.**, Beiträge zur Anatomie der äußeren männlichen Geschlechtsorgane des Menschen. 8 Taf. u. 11 Fig. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 6, H. 3, S. 435—502.
- Gruvel, A.**, Du polymorphisme des spermatozoïdes. (S. Kap. 5.)
- Liebe**, Zwei Fälle von Hermaphroditismus verus bilateralis beim Schwein. 2 Taf. Arch. f. wiss. u. prakt. Tierheilk., Bd. 30, H. 1/2, S. 102—135.
- Lönnberg, Einar**, On the Female Genital Organs of Cryptoprocta. 1 Taf. Bihang till K. Svenska Vet.-Akad. Handl., Bd. 28, 1902, Aft. 4, No. 3. (11 S.)
- Richon, L.**, et **Jeandelize, P.**, Remarques à propos d'un castrat naturel. Compt. Rend. Soc. Biol., T. 55, No. 32, S. 1363—1365.
- Sandes, F. P.**, The corpus luteum of Dasyurus viverrinus, with observations on the growth and atrophy of the Graafian follicle. 15 Taf. Proc. of the Linnean Soc. of New South Wales for the Year 1903, Pt. 2, S. 364—405.
- Stephan, P.**, Sur l'interprétation de quelques détails histologiques des organes génitaux des hybrides. Compt. Rend. Soc. Biol., T. 55, No. 33, S. 1469—1471.
- Stephan, P.**, Nouveaux types de processus paraévolutifs de spermatogenèse. (S. Kap. 5.)
- Vastarini-Cresi, Giovanni**, Trophospongium e canalini di HOLMGREN nelle cellule luteiniche dei mammiferi. (S. Kap. 5.)

11. Nervensystem und Sinnesorgane.

a) Nervensystem (zentrales, peripheres, sympathisches).

- Anton, G.**, Ueber einen Fall von beiderseitigem Kleinhirnmangel mit kompensatorischer Vergrößerung anderer Systeme. 3 Fig. Wiener klin. Wochenschr., Jahrg. 16, No. 49, S. 1350—1354.
- Banchi, Arturo**, Sulle vie di connessione del cervelletto. Ricerche anatomo-comparative e sperimentali. 2 Taf. u. 6 Fig. Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., Vol. 2, Fasc. 2, S. 426—517.
- Brissaud, E.**, et **Bauer, A.**, Recherches expérimentales sur les localisations motrices spinales. 6 Fig. Journ. de Neurol., 1903, No. 14, S. 303—312.

- Brodmann, K.**, Bemerkungen zur Untersuchung des Nervensystems im polarisierten Lichte. (S. Kap. 3.)
- Catois, E. H.**, Recherches sur l'histologie et l'anatomie microscopique de l'encéphale chez les poissons. 10 Taf. Bull. scientif. France Belgique, T. 36, S. 1—166.
- De Beule, Fr.**, A propos du mécanisme des mouvements respiratoires de la glotte chez le chien. Le Névraxe, Vol. 5, Fasc. 2, S. 111—149.
- Donaldson, Henry H.**, On a Law Determining the Number of medullated Nerve Fibers Innervating the Tigh, Shank and Foot of the Frog — *Rana virescens*. 1 Fig. Journ. of comparat. Neurol., Vol. 13, No. 3, S. 223—257.
- Hatai, Shinkishi**, On the Increase in the Number of Medullated Nerve Fibers in the Ventral Roots of the Spinal Nerves of the Growing White Rat. Journ. of compar. Neurol., Vol. 13, No. 3, S. 177—183.
- Ingbert, Charles E.**, On the Density of the Cutaneous Innervation in Man. Journ. of compar. Neurol., Vol. 13, No. 3, S. 209—222.
- Ingbert, Charles E.**, On the Density of the Cutaneous Innervation in Man. (S. Kap. 8.)
- Lewandowsky**, Ueber die Endigung des Pyramidenseitenstranges im Rückenmark. Arch. f. Anat. u. Physiol., Jahrg. 1903, Physiol. Abt., Suppl.-Bd., S. 501—507. (Verhandl. Physiol. Ges. Berlin 1902/03.)
- Marenghi, Giovanni**, Alcune particolarità di struttura e di innervazione della cute dell'ammocoetes branchialis. (S. Kap. 8.)
- Messina, Vitrano S.**, Ricerche sulla fine struttura della cellula nervosa. (S. Kap. 5.)
- Personali, S.**, Sulla rigenerazione del cervello nel tritone. Giorn. Accad. Med. Torino, Anno 66, No. 1, S. 102—119.
- Prentiss, C. W.**, The Neurofibrillar Structures in the Ganglia of the Leech and Crayfish with Especial Reference to the Neurone Theory. 2 Taf. Journ. of compar. Neurol., Vol. 13, No. 3, S. 157—175.
- Prentiss**, The Neurofibrillar Structures in the Ganglia of the Leech and Crayfish with especial Reference to the Neurone Theory. (S. Kap. 5.)
- Ranson, S. Walter**, On the Medullated Nerve Fibers Crossing the Site of Lesions in the Brain of the White Rate. 1 Taf. Journ. of compar. Neurol., Vol. 13, No. 3, S. 185—207.
- Rothmann, Max**, Ueber die Endigung der Pyramidenbahnen im Rückenmark. Arch. f. Anat. u. Physiol., Jahrg. 1903, Physiol. Abt., Suppl.-Bd., S. 509—514. (Verhandl. Physiol. Ges. Berlin 1902/03.)
- de Sanctis, S.**, Ricerche intorno alla mielinizzazione del cervelletto umano. 1 Taf. Ricerche Laborat. anat. norm. Univ. Roma, Vol. 9, Fasc. 4. (29 S.)
- Smith, G. Elliot**, The Limbus Postorbitalis in the Egyptian Brain. 1 Fig. Anat. Anz., Bd. 24, No. 5/6, S. 139—141.
- Wallenberg, Adolf**, Neue Untersuchungen über den Hirnstamm der Taube. 2 Fig. Anat. Anz., Bd. 24, No. 5/6, S. 142—155.
- Wallenberg, Adolf**, Notiz zur Anatomie des Tractus peduncularis transversus beim Meerschweinchen. 1 Fig. Anat. Anz., Bd. 24, No. 7, S. 199—200.

b) Sinnesorgane.

- Alexander, G.**, Zur Entwicklungsgeschichte und Anatomie des inneren Gehörorganes der Monotremen. Zentralbl. f. Physiol., Bd. 17, No. 17, S. 495—496. (Verhandl. morphol.-physiol. Ges. Wien 1903.)
- Chun, C.**, Die Leuchtorgane und Augen von Tiefsee-Cephalopoden. 14 Fig. Verhandl. Deutsch. Zool. Ges. Würzburg 1903, S. 67—91.
- Hesse, R.**, Ueber den Bau der Stäbchen und Zapfen der Wirbeltiere. Verhandl. Deutsch. Zool. Ges. Würzburg 1903, S. 33—41.
- Leber, Th.**, Die Cirkulation und Ernährungsverhältnisse des Auges. 5 Taf. u. 47 Fig. Leipzig, Engelmann. 534 S. 8°. (= GRAEFE-SAEMISCH, Handb. d. ges. Augenheilkunde, Bd. 2, Abt. 2.)
- Mencl, Em.**, Ist die Augenlinse eine Thigmomorphose oder nicht? 15 Fig. Anat. Anz., Bd. 24, No. 5/6, S. 169—173.
- Thorner, W.**, Die Photographie des menschlichen Augenhintergrundes. Arch. f. Anat. u. Physiol., Jahrg. 1903, Physiol. Abt., Suppl.-Bd., S. 487—492. (Verhandl. Physiol. Ges. Berlin 1902/03.)
- Tullberg, Tycho**, Das Labyrinth der Fische, ein Organ zur Empfindung der Wasserbewegungen. Bihang till K. Svenska Vet.-Akad. Handl., Bd. 28, Afd. 4, No. 15, S. 21—25.
- de Vries, W. M.**, Ueber eine Mißbildung des menschlichen Auges. 1 Taf. u. 4 Fig. Petrus Camper, Deel 2, Afl. 3, S. 269—288.

12. Entwicklungsgeschichte.

- Alexander, G.**, Zur Entwicklungsgeschichte und Anatomie des inneren Gehörorganes der Monotremen. (S. Kap. 11b.)
- Allen, Bennett M.**, The Embryonic Development of the Ovary and Testis of the Mammalia. (S. Kap. 10b.)
- Bolk, Louis**, Entwicklungsvorgänge in der occipitalen Region des Primordial-Craniums beim Menschen. (S. Kap. 6a.)
- Bresslau, C.**, Die Sommer- und Winter Eier der Rhabdocölen des süßen Wassers und ihre biologische Bedeutung. 2 Fig. Verhandl. Deutsch. Zool. Ges. Würzburg 1903, S. 126—139.
- Cohn, Ludwig**, Ueber die Bruttasche von Syngnathus typhle. 3 Fig. Anat. Anz., Bd. 24, No. 7, S. 192—199.
- Cuénot, L.**, L'ovaire de Tatou et l'origine des jumeaux. (S. Kap. 10b.)
- D'Hollander, F.**, Recherches sur l'oogénèse et sur la structure et la signification du noyau vitellin de Balbiani chez les Oiseaux. Ann. de la Soc. de méd. de Gand 1903, Fasc. 3, S. 158—161.
- Fano, Lina**, Sull'origine, lo sviluppo e la funzione delle ghiandole cutanee degli Anfibi. (S. Kap. 8.)
- Favaro, Giuseppe**, Ricerche intorno allo sviluppo dei muscoli dorsali, laterali e prevertebrali negli amnioti. (S. Kap. 6b.)
- Henneberg, B.**, Experimentell erzeugte Rückbildungsvorgänge am graviden Säugetieruterus. Anat. Anz., Bd. 24, No. 7, S. 177—183.
- Iwanow, P.**, Die Regeneration von Rumpf- und Kopfsegmenten bei Lumbriculus variegatus Gr. 2 Taf. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 75, H. 3, S. 327—390.

- Kossmann, R.**, Ueber die Anheftung des Discoplacentariereies auf der Gebärmutterwand. 1 Fig. Verhandl. Deutsch. Zool. Ges. Würzburg 1903, S. 121—126.
- Kulczyński, Włodzimierz**, Przyczynek do historyi rozwoju zrębu barkowego u ptaków. (S. Kap. 6a.)
- Mangiagalli, L.**, Rapporti tra mestruazione e fecondazione. Rendic. Istit. Lombard. Sc. e Lett., Ser. 2, Vol. 36, Fasc. 15/16, S. 879—883.
- Mattiesen, E.**, Die Embryonalentwicklung der Süßwasserdendrocölen. Zool. Anz., Bd. 27, No. 3, S. 81—87.
- Menzl, Em.**, Ist die Augenlinse eine Thigmomorphose oder nicht? (S. Kap. 11b.)
- Mengarini, M.**, Sulla conjugazione delle amebe. M. Fig. Atti Accad. Lincei (Rendiconti), Cl. fis. mat. e nat., Anno 300, Ser. 5, Vol. 12, Fasc. 7, Sem. 1, S. 274—282.
- Menschenaffen (Anthropomorphae)**. Studien über Entwicklung und Schädelbau. Hrsg. v. EMIL SELENKA. Auf Grund des Nachlasses fortgeführt v. HUBRECHT, STRAHL u. KEIBEL. Wiesbaden, Kreidel. 4^o. Lief. 7 = **Strahl, Hans**, Primaten-Placenten. 58 Fig. (Bd. 12, S. 417—491.) 18.60 M.
- Nusbaum, Józef**, Nowe materyały do embryologii równonogów. (Neue Untersuchungen zur Embryologie der Isopoden (Cymothoa). 2 Taf. Kosmos, Lwów, Bd. 28, S. 154—177.
- Nusbaum, Józef**, Przyczynek do kTestyi odradzania się (regeneracyi) ryb kostnoszkieletowych. (Studien über die Regeneration der Teleostier.) 1 Taf. Kosmos, Lwów, Bd. 28, S. 1—20.
- Personali, S.**, Sulla rigenerazione del cervello nel tritone. (S. Kap. 11a.)
- Peter, Karl**, Bemerkungen zur Entwicklung der Eidechse. 4 Fig. Anat. Anz., Bd. 24, No. 5/6, S. 156—164.
- Poirier, Paul**, Leçons sur le développement du cœur. (S. Kap. 7.)
- Politi, G.**, Contributo allo studio istologico della tromba e della decidua uterina nei primi periodi di gravidanza extra-uterina tubarica. 3 Taf. Arch. Ostetr. e Ginecol., Anno 10, No. 4, S. 202—219.
- Pondrelli, Margeritha**, Sul callo embrionale dei Sauropsidi. (S. Kap. 8.)
- Prymak, Teodor**, Przyczynek do historyi rozwoju i inwolucyi gruczołu grasicowego (gl. thymus) u ryb ościstych (Teleostei). (S. Kap. 9a.)
- Richters, E.**, Die Eier und Eiablage der Tardigraden. Verhandl. Dtsch. Zool. Ges. Würzburg 1903, S. 53.
- Rossi, Umberto**, La sutura dorsale nella gastrula di Salamandra perspicillata SAV. Ann. Fac. med. Perugia, Ser. 3, Vol. 2, Fasc. 1, S. 139—140.
- Schauinsland, H.**, Uebersicht über die Entwicklung der Wirbelsäule in der Reihe der Vertebraten. (S. Kap. 6a.)
- Schultz, Eugen**, Aus dem Gebiete der Regeneration. III. Ueber Regenerationerscheinungen bei Phoronis Mülleri Sel. Long. Ueber Regenerationerscheinungen bei Actinotrocha branchiata Müller. 3 Taf. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 75, H. 3, S. 391—420; S. 473—494.

- Teichmann, E.**, Die frühe Entwicklung der Cephalopoden. 11 Fig. Verhandl. Deutsch. Zool. Ges. Würzburg 1903, S. 42—52.
- Tur, Jan**, W sprawie blastoderm bez zarodków. (Frage der Blastodermzellen ohne Embryo.) Wszechświat, Warszawa, Bd. 22, S. 121—122.
- Tur, Jan**, Z historyi poglądów na istotę jaja kurzego. (Zur Geschichte der Ideen über die Natur des Eies des Huhnes.) Wszechświat, Warszawa, Bd. 22, S. 113—116.
- Weber, A.**, et **Buvignier, A.**, Les premières phases du développement du poumon chez les embryons de poulet. (S. Kap. 9a.)
- Wolf, Eugen**, Dauereier und Ruhezustände bei Kopepoden. 4 Fig. Zool. Anz., Bd. 27, No. 3, S. 98—108.

13. Mißbildungen.

- Anton, G.**, Ueber einen Fall von beiderseitigem Kleinhirnmangel mit kompensatorischer Vergrößerung anderer Systeme. (S. Kap. 11a.)
- Bayon, G. P.**, Beitrag zur Diagnose und Lehre vom Cretinismus unter besonderer Berücksichtigung der Differential-Diagnose mit anderen Formen von Zwergwuchs und Schwachsinn. 3 Taf. u. 5 Fig. Würzburg, Stuber. 120 S. 4 M. (Aus Verhandl. phys.-med. Ges. Würzburg.)
- Béasse, L.**, Contribution à l'étude des malformations génitales chez la femme, et particulièrement de l'utérus et du vagin doubles. (S. Kap. 10b.)
- Elliot, Alexander M.**, Note on a dicephalous monster. 1 Fig. Lancet, 1903, Vol. 2, No. 22, S. 1499.
- Galtier, J.**, Considérations sur la syndactylie. (S. Kap. 6a.)
- Gussmann, Edm. Ludw.**, Ein Fall von angeborenem Herzfehler. (S. Kap. 7.)
- Heger**, Un cas d'absence congenitale du gros intestin chez le chien. (S. Kap. 9b.)
- Liebe**, Zwei Fälle von Hermaphroditismus verus bilateralis beim Schwein. (S. Kap. 10b.)
- Malewski, B.**, Przypadek obustronnego, całkowitego braku kości promienieniowych, połączonego z głuchotą wyrazowa. (S. Kap. 6a.)
- Plate, L.**, Ueber die äußere Form eines Säugetier-Cyklops. 1 Taf. Verhandl. Deutsch. Zool. Ges. Würzburg 1903, S. 139—143.
- Ries, J. N.**, Note sur les doigts supplémentaires chez le poulain. (S. Kap. 6a.)
- Robertson, W. G. Aitchinson**, A case of supernumerary and webbed fingers. (S. Kap. 6a.)
- Thomson, John C.**, Remarkable transposition of the viscera. (S. Kap. 9.)
- Tur, Jan**, Materyały do teratogenii płaków. (Ueber die Teratogenie der Vögel.) 1 Taf. Kosmós, Lwów, Bd. 28, S. 88—104.
- de Vries, W. M.**, Ueber eine Mißbildung des menschlichen Auges. (S. Kap. 11b.)
- Weber, A.**, et **Buvignier, A.**, Absence de l'ébauche pancréatique ventrale gauche chez un embryon de poulet. (S. Kap. 9b.)
- Williamson, R. T.**, A case of malformation. (S. Kap. 6a.)

14. Physische Anthropologie.

- Bartelletti, Veturia**, Sugli individui a capelli rossi. Arch. per l'Antropol. e la Etnol., Vol. 33, Fasc. 2, S. 277—286.
- Freiberg, Albert H.**, and **Schroeder, J. Henry**, A Note on the foot of the American negro. (S. Kap. 6a.)
- Czarnowski, S. J.**, Czaszki jaskiniowe z okolic rzeki Prądnika. (S. Kap. 6a.)
- Henry, A.**, The Lolos and other Tribes of Western China. 2 Taf. Journ. of the Anthropol. Inst. of Great Brit. and Ireland, Vol. 33, January to June, S. 96—107.
- Holmes, J. H.**, Notes on the Elema Tribes of the Papuan Gulf. Journ. of the Anthropol. Inst. of Great Brit. and Ireland, Vol. 33, January to June, S. 125—134.
- Kantor, Hugo**, Zwei Fälle von Lebermißbildung. (S. Kap. 9b.)
- Koenen, Konstantin**, Ueber Eigenart und Zeitfolge des Knochengerüsts der Urmenschen. Sitzungsber. d. Niederrhein. Ges. f. Natur- u. Heilk. Bonn 1903, 1. Hälfte, S. 19—38.
- Kraitschek, Gustav**, Die Menschenrassen Europas. Polit.-Anthropol. Revue, Jahrg. 2, No. 9, S. 688—704.
- Latham, R. T.**, Notes on Chilian Anthropology. 4 Fig. Journ. of the Anthropol. Inst. of Great Brit. and Ireland, Vol. 33, January to June, S. 167—178.
- Martinazzoli, A.**, L'antropologia e la scienza dell'educazione. Rendic. Istit. Lombardo Sc. e Lett., Ser. 2, Vol. 36, Fasc. 10, S. 569—581.
- Myers, Charles S.**, The Future of Anthropometry. Journ. of the Anthropol. Inst. of Great Brit. and Ireland, Vol. 33, January to June, S. 36—40.
- Myers, Charles S.**, Craniological Notes. (S. Kap. 6a.)
- Rauff, H.**, Ueber die Altersbestimmung des Neandertaler Menschen und die geologischen Grundlagen dafür. Eine charakteristische Studie. 1 Taf. Verhandl. d. Naturh. Ver. d. Preuß. Rheinlande, Jahrg. 60 1. Hälfte, S. 11—100.
- Rauff**, Das geologische Alter des Neandertaler Menschen. Sitzungsber. d. Niederrhein. Ges. f. Natur- u. Heilk. Bonn 1903, 1. Hälfte, S. 38—48.
- Stratz, C. H.**, Das Problem der Rasseneinteilung der Menschheit. 1 Fig. u. 1 Karte. Arch. f. Anthropol., N. F. Bd. 1, H. 3, S. 189—200.
- Thomson, Arthur**, A Consideration of some of the more Important Factors Concerned in the Production of Man's Cranial Form. 1 Taf. u. 3 Fig. Journ. of the Anthropol. Inst. of Great Brit. and Ireland, Vol. 33, January to June, S. 135—166.
- von Török, Aurel**, Note on Cranial Types. (S. Kap. 6a.)
- Wright, William**, Skulls from the Danes' Graves, Driffeld. 2 Taf. Journ. of the Anthropol. Inst. of Great Brit. and Ireland, Vol. 33, January to June, S. 66—73.

15. Wirbeltiere.

- Boule, Marcellin**, Le Pachyaena de Vaugirard. 2 Taf. u. 12 Fig. Mém. Soc. géol. de France, Mémoire 28. 16 S. 4^o.

- Broom, R.**, On the Structure of the Palate in the Primitive Theriodonts. 1 Fig. Geol. Mag., N. S. Vol. 10, S. 343—345.
- ***Broom, R.**, On an almost perfect Skull of a New Primitive Theriodont (*Lycosuchus vanderiet*). 2 Taf. Trans. S. African philos. Soc., Vol. 14, S. 197—205.
- Fish, Pierre A.**, The Cerebral Fissures of the Atlantic Walrus. 2 Taf. Proc. U. St. National Museum, Vol. 26, S. 675—688.
- Lucas, Frederic A.**, Notes on the Osteology and Relationship of the Fossil Birds of the Genera *Hesperornis*, *Hargeria*, *Baptornis*, and *Diatryma*. 8 Fig. Proc. U. St. National Museum, Vol. 26, S. 545—556.
- Menschenaffen** (Anthropomorphae). (S. Kap. 12.)
- Mieg, Mathieu, et Stehlin, H. G.**, Sur l'âge et la faune de la station préhistorique d'Istein (Granduché de Bade). 1 Taf. u. 1 Fig. Bull. Soc. Nancy, Ser. 3, T. 4, S. 1—20.
- v. Nathusius, Simon**, Atlas der Rassen und Formen unserer Haustiere. Nach Orig.-Zeichn. v. TH. v. NATHUSIUS. Ser. 1. Pferderassen. 24 Taf. Stuttgart, Ulmer, 1904. 26 S. Gr. 4°. In Leinwand M. 6.
- Nusbaum, Józef**, Zasady anatomii porównawczej. Tom. 2. Anatomia porównawcza zwierząt kręgowych. (Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere.) Kasa Mianowskiego, Wende i. Sp. 552 S. 4 Rub.
- Prentiss, Daniel Webster**, Description of an extinct mink from the shell-heaps of the Maine Coast. 3 Fig. Proc. U. St. National Museum, Vol. 26, S. 887—888.
- Regàlita, E.**, Sulla fauna delle grotte di Frola e Zachito (Caggiano, Salomo). Arch. per l'Antropol. e la Etnol., Vol. 33, Fasc. 2, S. 217—276.
- Schroeder, H.**, Atlas von vierzehn Tafeln zu der Abhandlung: Die Wirbeltier-Fauna des Mosbacher Sandes. 1. Gattung. *Rhinoceros*. Hrsg. v. d. K. Preuß. Geol. Landesanstalt, Berlin. 4°.

Abgeschlossen am 8. Januar 1904.

Literatur 1903¹⁾.

Von Prof. Dr. OTTO HAMANN, Bibliothekar an der Königlichen Bibliothek in Berlin.

1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke²⁾.

Rabaud, E., Anatomie élémentaire du corps humain. 4 Phant. u. 60 Fig. Paris, Reinwald. 4^o. 7 M.

Waldeyer, W., Lehr- und Handbücher. Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 12, 1902, Wiesbaden 1903, S. 652—742, 909—912.

2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

Archiv für mikroskopische Anatomie und Entwicklungsgeschichte.

Hrsg. von O. HERTWIG, v. LA VALETTE ST. GEORGE, W. WALDEYER. Bd. 63, H. 2. 10 Taf. Bonn, Cohen.

Inhalt: REJSEK, Anheftung (Implantation) des Säugetiereies an die Uteruswand, insbesondere des Eies von *Spermophilus citillus*. — WALLISCH, Zur Bedeutung der HASSALL'schen Körperchen. — FELICINE, Ueber die Beziehungen zwischen dem Blutgefäßsystem und den Zellen der Nebenniere. — LOEWE, Ueber Neu- und Rückbildung im Ovarium vom Maifisch (*Clupea alosa* CUV.). — BALLOWITZ, Die merkwürdigen, 2 $\frac{1}{4}$ mm langen Spermien des Batrachiers *Discoglossus pictus*. — POLOWZOW, Ueber kontraktile Fasern in einer Flimmerepithelart und ihre funktionelle Bedeutung. — LÖWENTHAL, Beitrag zur Kenntnis der Struktur und der Teilung von Bindegewebszellen. — KOCH, Epithelstudien am dritten Augenlide einiger Säugetiere.

Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen. Hrsg. v. WILH. ROUX. Bd. 17, H. 1. 1 Fig. Leipzig, Engelmann, 1904.

Inhalt: DUNCKER, Symmetrie und Asymmetrie bei bilateralen Thieren. — MORGAN, The control of heteromorphosis in *Planaria maculata*.

Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen. Hrsg. von WILHELM ROUX. Bd. 17, H. 2/3. 5 Taf. u. 3 Fig. Leipzig, Engelmann, 1904.

Inhalt: KAMMERER, Beitrag zur Erkenntnis der Verwandtschaftsverhältnisse von *Salamandra atra* und *maculosa*. — HOLMES, The Problem of Form Regulation. — HERBST, Ueber die zur Entwicklung der Seeigellarven notwendigen anorganischen Stoffe, ihre Rolle und ihre Vertretbarkeit. — BOVERI, Noch ein Wort über Seeigelbastarde.

Archives d'Anatomie microscopique. Publ. par L. RANVIER et L. F. HENNEGUY. T. 6, Fasc. 2/3. Paris, Masson & Cie.

Inhalt: LAGUESSE, Sur l'histogénèse de la fibre collagène et de la substance fondamentale dans la capsule de la rate chez les sélagiens. — SUCHARD, Structure du poumon du triton et de la salamandre maculée. — REGAUD et POLICARD, Recherches sur la structure du rein de quelques ophidiens. — VIALLETON, Étude sur le coeur des lamproies.

1) Die Titel der im Jahre 1904 erschienenen Abhandlungen sind mit der Jahreszahl 1904 gekennzeichnet.

2) Ein * vor dem Verfasser bedeutet, daß die Abhandlung nicht zugänglich war und der Titel einer Bibliographie entnommen wurde.

Archivio Italiano di Anatomia e di Embriologia. Diretto da G. CHIARUGI. Vol. 2, Fasc. 3. 9 Taf. u. 72 Fig. Firenze, Niccolai.

Inhalt: FUSARI, A proposito di un cranio presentante l'osso parietale tripartito. — TRICOMI-ALLEGRA, Sulle connessioni bulbari del nervo vago. — CUTORE, Contributo allo studio delle terminazioni nervose nella mucosa della guancia. — LIVINI, L'arteria carotis externa. Ricerche morfologiche.

Ergebnisse der Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Hrsg. von FR. MERKEL und R. BONNET. Bd. 12: 1902. 1 Taf. u. 42 Fig. Wiesbaden, Bergmann, 1903. 8°. (X, 932 S.) 27 M.

Journal de l'Anatomie et de la Physiologie normales et pathologiques de l'homme et des animaux. Publ. par MATHIAS DUVAL. Année 60, 1904, No. 1. Paris, Alcan.

Inhalt: LE DAMANY, Un défaut de la hanche humaine. — GÉRARD, Les voies optiques extra-cérébrales. — BRANCA, Recherches sur la testicule et les voies spermatiques des lémuriens en captivité. — DEFLANDRE, La fonction adipo-génique du foie dans la série animale.

3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

Abbe, Ernst, Gesammelte Abhandlungen. Bd. 1. Abhandlungen über die Theorie des Mikroskops. 2 Taf., 29 Fig. u. 1 Portr. Jena, G. Fischer, 1904. VIII, 486 S. 8°. 9 M.

Bouin, Nouvelle technique pour la fixation et le traitement ultérieur des œufs de Salmonides. Compt. Rend. Soc. Biol., T. 55, No. 37. S. 1691—1692.

Cajal, S. R., Méthode nouvelle pour la coloration des neurofibrilles. Compt. Rend. Soc. Biol., T. 55, No. 36, S. 1565—1568.

Kaiser, W., Die Technik des modernen Mikroskopes. 2. Aufl. Liefg. 5. Wien, Perles. 8°. 2 M.

Opin, Note sur quelques points de technique relatifs à l'examen du nerf optique par la méthode de MARCHI. 1 Taf. Arch. d'Ophtalmol., T. 24, 1904, No. 1, S. 38—42.

Tandler, Julius, Zur Technik der TEICHMANNschen Injektion. Anat. Anz., Bd. 24, No. 8, S. 223—224.

Warncke, Zur Darstellung der Axencylinderfibrillen in den markhaltigen Fasern des Centralnervensystems. 1 Taf. Arch. f. Psych. u. Nervenkrankh., Bd. 38, 1904, H. 1, S. 156—170.

4. Allgemeines. (Topographie, Physiologie, Geschichte.)

Ancel, P., et Bouin, P., L'apparition des caractères sexuels secondaires et sous la dépendance de la glande interstitielle du testicule. Compt. Rend. Acad. Sc., T. 138, 1904, No. 3, S. 168—170.

von Bardeleben, Karl, Einige Vorschläge zur Nomenklatur. Anat. Anz., Bd. 24, 1904, No. 10/11, S. 301—304.

Bateson, W., The Problems of Heredity and their Solutions. Annual Rep. of the Smithsonian Inst. for 1902, ersch. 1903, S. 559—580.

Duncker, Georg, Symmetrie und Asymmetrie bei bilateralen Thieren. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Org., Bd. 17, H. 1, 1904, S. 1—682.

Holmes, Samuel J., The Problem of Form Regulation. 3 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Org., Bd. 17, 1904, H. 2/3, S. 265—305.

- Kammerer, Paul**, Beitrag zur Erkenntnis der Verwandtschaftsverhältnisse von *Salamandra atra* und *maculosa*. Experimentelle und statistische Studie. 1 Taf. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Org., Bd. 17, 1904, H. 2/3, S. 165—264.
- Loisel, G.**, Les corrélations des caractères sexuels secondaires. Rév. de l'École d'Anthropol. de Paris, 1903, No. 10, S. 325—340.
- Riggenbach, Emanuel**, Die Selbstverstümmelung der Tiere. Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 12: 1902, Wiesbaden 1903, S. 782—903.
- Triepel, Hermann**, Trajektorielle Strukturen. Anat. Anz., Bd. 24, 1904, No. 10/11, S. 297—300.
- v. **Wettstein, Richard**, Die Entstehung der Rassen. Wiener klin. Rundschau, Jahrg. 18, 1904, No. 1, S. 7—9; No. 2, S. 25—27.

5. Zellen- und Gewebelehre.

- Ballowitz, E.**, Die merkwürdigen, $2\frac{1}{4}$ mm langen Spermien des Batrachiers *Discoglossus pictus*. 1 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 63, H. 2, S. 343—365.
- Benda, C.**, Die Mitochondria. 1 Taf. Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 12: 1902, Wiesbaden 1903, S. 743—765.
- Bonnel, M.**, A propos de la différenciation du sang humain et du sang animal par les cristaux d'hémoglobine. Thèse. Paris 1903.
- Boveri, Theodor**, Ergebnisse über die Konstitution der chromatischen Substanz des Zellkerns. 75 Fig. Jena, Fischer, 1904. IV, 130 S. 8°. 2.50 M.
- Boycott, A. E.**, On the number of nodes of RANVIER in different stages of the growth of nerve fibres in the frog. 2 Fig. Journ. of Physiol., Vol. 30, No. 3/4, S. 370—380.
- Bruntz, L.**, Sur l'existence d'organes phagocytaires chez les phalangides. Compt. Rend. Soc. Biol., T. 55, 1903, No. 37, S. 1688—1689.
- Carrier, Henri**, La cellule nerveuse normale et pathologique. Altérations histologiques des centres nerveux dans les délires toxi-infectieux des alcooliques, le delirium tremens et le délire aigu. 3 Taf. Paris, Baillière et fils, 1904. 427 S. 7 M.
- Cavalié, M.**, Les chromoblastes de tégument externe dorsal de *torpedo Galvani*. Compt. Rend. Soc. Biol., T. 56, 1904, No. 1, S. 46—47.
- Ciaccio, Carmelo**, Sui caratteri citologici e microchimici delle cellule cromaffini. 11 Fig. Anat. Anz., Bd. 24, No. 9, S. 244—253.
- Cutore, Gaetano**, Contributo allo studio delle terminazioni nervose nella mucosa della guancia. 2 Taf. Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., Vol. 2, Fasc. 3, S. 641—652.
- Fibich, Richard**, Beitrag zur Kenntnis der Histologie des hyalinen Knorpels. 3 Fig. Anat. Anz., Bd. 24, No. 8, S. 209—214.
- Görich, Wilhelm**, Weiteres über die Spermatogenese bei den Poriferen und Cölenteraten. Zool. Anz., Bd. 27, No. 5, S. 172—174.
- Guenther, Konrad**, Ueber den Nucleolus im reifenden Echinodermenei und seine Befruchtung. 1 Taf. Zool. Jahrb., Abth. f. Anat., Bd. 19, H. 1, S. 1—28.

- Holmgren, Emil**, Ueber die Trophospongien der Nervenzellen. 14 Fig. Anat. Anz., Bd. 24, No. 9, S. 225—244.
- Koch, Richard**, Epithelstudien am dritten Augenlide einiger Säugetiere. 1 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat., B. 63, H. 2, S. 417—459.
- Kohn, Alfred**, Das chromaffine Gewebe. Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 12:1902, Wiesbaden 1903, S. 253—348. — Allg. Wiener med. Zeit., Jahrg. 48, 1903, No. 46, S. 503—504; No. 47, S. 515—516.
- Löwenthal, N.**, Beitrag zur Kenntnis der Struktur und der Teilung von Bindegewebszellen. 1 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 63, H. 2, S. 389.
- Mitrophanow, Paul**, Nouvelles recherches sur l'appareil nucléaire des paramécies. 39 Fig. Arch. de Zool. expér. et gén., Année 31, No. 4, S. 411—435.
- Obersteiner, H.**, Ueber das hellgelbe Pigment in den Nervenzellen und das Vorkommen weiterer fettähnlicher Körper im Centralnervensystem. 2 Taf. u. 10 Fig. Arb. a. d. neurol. Inst. d. Wiener Univ., H. 10, 1903, S. 245—274.
- Polowzow, Wera**, Ueber kontraktile Fasern in einer Flimmerepithelart und ihre funktionelle Bedeutung. 1 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 63, H. 2, S. 365—388.
- Renaut, J.**, La substance fondamentale continue du tissu conjonctif lache. Compt. Rend. Soc. Biol., T. 55, No. 37, S. 1620—1623.
- Schneider, Paul**, Ein Beitrag zur Frage der Blutplättchengenese. Diss. Heidelberg, 1903. 8°.
- Stephan, P.**, Sur le développement des spermies du coq. 3 Fig. Bibliogr. anat., T. 12, Fasc. 6, S. 239—248.
- Vaughan, Victor C.**, On the appearance and significance of certain granules in the erythrocytes of man. 2 Taf. Journ. of med. Research. Boston, Vol. 10, 1903, No. 3, S. 342—366.

6. Bewegungsapparat.

- von Bardeleben, Karl**, Skeletsystem außer Kopf (einschließlich Gelenke und Gelenkmechanik). Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 12: 1902, 1903, S. 1—60.

a) Skelett.

- Brown, Percy**, Observations, especially with the ROENTGEN Rays, on the artificially deformed foot of the Chinese lady of Rank, in relation to the functional pathogenesis of deformity. Journ. of med. Research. Boston, Vol. 10, 1903, No. 3, S. 430—432.
- Choquet, J.**, Précis d'anatomie dentaire. 195 Fig. Paris, du Rudeval, 1903. 8°. 7 M.
- Dwight, Thomas**, A separate Subcapitatum in both Hands. 1 Fig. Anat. Anz., Bd. 24, No. 9, S. 253—255.
- Fusari, R.**, A proposito di un cranio presentante l'osso parietale tripartito. 2 Fig. Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., Vol. 2, Fasc. 3, S. 579—584.
- Gaupp, E.**, Historische Bemerkungen über die Impressio aortica der Brustwirbelsäule. Anat. Anz., Bd. 24, No. 8, S. 214—216.

- Jeney, Alexander**, Ueber einen eigenartigen Fall von Kombination einer Polydaktylie mit Syndaktylie, nebst daraus resultierenden Bemerkungen zur Lehre der Polydaktylie. 1 Fig. Wiener med. Wochenschr., Jahrg. 53, 1903, No. 50, S. 2365—2368.
- Leche, Wilhelm**, Ueber Zahnwechsel bei Säugetieren im erwachsenen Zustand. 3 Fig. Zool. Anz., Bd. 27, 1904, No. 7/8, S. 219—222.
- Le Damany, P.**, Un défaut de la hanche humaine. Sa double manifestation, anatomique et physiologique. 16 Fig. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 40, 1904, No. 1, S. 1—21.
- Le Double, A. J.**, Traité des variations des os du crâne de l'homme. M. Fig. Paris, Vigot Fr. 8°. 18 M.
- Le Double, A.**, A propos du canal cranio-pharyngien. Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris, 1903, No. 4, S. 483—486.
- Lickley, J. Dunlop**, On the Relations of the Seventh and Eighth Ribs to the Sternum in Man. Anat. Anz., Bd. 24, 1904, No. 12, S. 326—332.
- Onodi, A.**, Das Verhältnis der hintersten Siebbeinzelle zu den Nervi optici. Arch. f. Laryngol. u. Rhinol., Bd. 15, 1904, H. 2, S. 258—262.
- Sabatier, Armand**, Sur les mains scapulaires et pelviennes chez les poissons chondroptérygiens. Compt. Rend. Acad. Sc., T. 137, No. 26, S. 1216—1219.
- Starks, Edwin Chapin**, The Shoulder Girdle and Characteristic Osteology of the Hemibranchiate Fishes. Smithsonian Instit. U. S. Nat. Mus. Proc. of the U. S. Nat. Mus., Vol. 25, 1903, S. 619—634.
- Starks, Edwin Chapin**, The Relationship and Osteology of the Caproid Fishes or Antigoniidae. Smithsonian Instit. U. S. Nat. Mus. Proc. of the U. S. Nat. Mus., Vol. 25, 1903, S. 565—572.
- Walkhoff**, Beitrag zur Lehre von der Struktur des Schmelzes. Deutsche Monatsschr. f. Zahnheilk., Jahrg. 21, H. 12, S. 625—635.

b) Bänder, Gelenke, Muskeln, Mechanik.

- Chaine, J.**, Nouvelle contribution à l'étude du digastrique. Compt. Rend. Soc. Biol., T. 56, 1904, No. 1, S. 47—48.
- Gérard, G.**, Le muscle anconé de l'homme. 1 Fig. Bibliogr. anat., T. 12, Fasc. 6, S. 217—234.
- Schmidt, Friedo**, Die Muskulatur der Branchiobdella parasita. 1 Taf. u. 31 Fig. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 75, H. 4, S. 596—705.
- Spengemann, Karl**, Das typische Verhalten und die häufigsten Varietäten des Musculus extensor digiti v. proprius des Menschen. Diss. Rostock, 1903. 8°.

7. Gefäßsystem.

- ***Abadie et Gagnière**, Artères visibles en radiographie. 4 Fig. Montpellier médical, 1903, No. 7, S. 1—5.
- Bonnel, M.**, A propos de la différenciation du sang humain et du sang animal par les cristaux d'hémoglobine. (S. Kap. 5.)
- Franz, Viktor**, Ueber die Struktur des Herzens und die Entstehung von Blutzellen bei Spinnen. 9 Fig. Zool. Anz., Bd. 27, 1904, No. 6, S. 192—204.

- Gérard, Georges**, Duplicité apparente de la veine cave inférieure, persistance de la veine cardinale gauche. 1 Fig. Bibliogr. anat., T. 12, 1903, Fasc. 7, S. 293—299.
- Helly, Konrad**, Hämolympghdrüsen. Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 12:1902, Wiesbaden 1903, S. 207—252.
- Livini, F.**, L'arteria carotis externa. Ricerche morfologiche. 70 Fig. Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., Vol. 2, Fasc. 3, S. 653—741.
- Nicolas, A.**, A propos de l'empreinte aortique des vertèbres thoraciques. Bibliogr. anat., T. 12, Fasc. 7, S. 300—304.
- Rothmann, M.**, Ueber das Verhalten der Arteria cerebri anterior beim Affen, Anthropoiden und Menschen. 6 Fig. Arch. f. Psych. u. Nervenkrankh., Bd. 38, 1904, H. 1, S. 278—287.
- Vialleton, L.**, Étude sur le cœur des lamproies, *Petromyzon marinus* L., *P. Planeri* Bloch., *Ammocoetes branchialis* L., avec quelques remarques sur l'anatomie comparée du cœur des cyclostomes. 2 Taf. Arch. d'Anat. microsc., T. 6, Fasc. 2/3, S. 283—384.

8. Integument.

- Cohn, Ludwig**, Die Schenkeldrüsen des *Cnemidophorus lemniscatus* DAUD. 5 Fig. Zool. Anz., Bd. 27, 1904, No. 6, S. 185—192.
- Grosser, Otto**, Die Metamerie der Haut. (Sammelref.) 8 Fig. Centralbl. f. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir., Bd. 7, 1904, No. 1/2, S. 23—43.
- Keeble, Frederick**, On the presence of mobile fat in the Chromatophores of the Crustacea (*Hippolyte varians*). Zool. Anz., Bd. 27, 1904, No. 7/8, S. 262—264.
- Mandoul, Henri**, Recherches sur les colorations tégumentaires. 2 Taf. u. 16 Fig. Ann. des Sc. nat., T. 18, No. 4/6, S. 225.
- Raubitschek, Hugo**, Ueber die Brustdrüsen menschlicher Neugeborener. 3 Taf. Zeitschr. f. Heilk., Bd. 25, Jahrg. 1904, H. 1, Abt. f. pathol. Anat., S. 16—24.

9. Darmsystem.

a) Atmungsorgane.

- Beecker, A.**, Die Nasenregion des Amnioten-Kopfes. Diss. phil. Erlangen, 1903. 57 S. 8°.
- Citelli, J.**, Sull'esistenza di una cartilagine sopracricoidea nell'uomo e sulla sua importanza morfologica. 2 Fig. Anat. Anz., Bd. 24, 1904, No. 10/11, S. 289—296.
- Doyon, M.**, et **Jouty, A.**, Ablation des parathyroïdes chez l'oiseau. Compt. Rend. Soc. Biol., T. 56, 1904, No. 1, S. 11—12.
- Killian, Gustav**, Die Nebenhöhlen der Nase in ihren Lagebeziehungen zu den Nachbarorganen, auf 15 farb. Taf. dargestellt. Jena, Fischer. VI S. m. 15 Pausen u. 15 Bl. Erklärgn. 4°. In Mappe 25 M.
- Magni, S.**, Ueber einige histologische Untersuchungen der normalen Thymusdrüse eines 6-monatlichen und eines reifen Fötus. (Vorl. Mitt.) Arch. f. Kinderheilk., Bd. 38, H. 1/2, S. 14—17.
- Marvy, M.**, Contribution à l'étude du thymus. Thèse de doctorat en méd., Lyon 1903. 8°.

- ***Morel**, Anatomie chirurgicale et chirurgie des bronches. 2 Fig. Le Progrès méd., 1903, No. 42, S. 243—245.
- Saint-Remy, G., et Prenant, A.**, Recherches sur le développement des dérivés branchiaux chez les Sauriens et les Ophidiens. 6 Taf. Arch. de Biol., T. 20, Fasc. 1/2, S. 145—216.
- Suchard, E.**, Structure du poumon du triton et de la salamandre maculée. 1 Taf. u. 5 Fig. Arch. d'Anat. microsc., T. 6, Fasc. 2/3, S. 170—190.
- Wallisch, Maximilian**, Zur Bedeutung der HASSALLSchen Körperchen. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 63, H. 2, S. 274—282.
- Weber, A., et Buvignier, A.**, L'origine des ébauches pulmonaires chez quelques vertébrés supérieurs. 15 Fig. Bibliogr. anat., T. 12, Fasc. 6, S. 249—291.

b) Verdauungsorgane.

- Deflandre, C.**, La fonction adipogénique du foie dans la série animale. 10 Fig. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 40, 1904, No. 1, S. 73—110.
- Gliński, M. L. K.**, Les glandes à pepsine dans la partie supérieure de l'œsophage. 6 Fig. Bull. internat. de l'Acad. d. Sc. de Cracovie, Classe d. Sc. math. et nat., 1903, No. 9, S. 740—758.
- Oppel, Albert**, Verdauungs-Apparat. Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 12:1902, Wiesbaden 1903, S. 61—157.
- Ruckert, A.**, Ueber die sogenannten oberen Cardiadrüsen des Oesophagus. VIRCHOWS Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol., Bd. 175 (Folge 17, Bd. 5), 1904, H. 1, S. 16—32.
- Schridde, Herm.**, Ueber Magenschleimhaut-Inseln vom Bau der Cardialdrüsenzzone und Fundusdrüsenregion und den unteren, oesophagealen Cardialdrüsen gleichende Drüsen im obersten Oesophagusabschnitt. 1 Taf. u. 9 Fig. VIRCHOWS Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol., Bd. 175 (Folge 17, Bd. 5), 1904, H. 1, S. 1—16.

10. Harn- und Geschlechtsorgane.

- Retterer, Éd.**, Sur le développement et les homologies des organes génito-urinaires externes du cobaye femelle. Compt. Rend. Soc. Biol., T. 55, No. 36, S. 1570—1572.
- Retterer, Éd.**, Des glandes annexées à l'appareil ano-génito-urinaire du cobaye femelle et de leur développement. Compt. Rend. Soc. Biol., T. 55, No. 37, S. 1623—1626.
- von Neugebauer, Franz**, Hermaphroditism in the daily practice of medicine; being information upon hermaphroditism indispensable to the practitioner. British gynaecol. Journ., P. 75, 1903, S. 226—263.

a) Harnorgane (inkl. Nebenniere)

- Bouin, P., et Ancel, P.**, Sur la structure du testicule ectopique. Bibliogr. anat., T. 12, 1903, Fas. 7, S. 307—309.
- Bruntz, L.**, Contribution à l'étude de l'excrétion chez les Arthropodes. Arch. de Biol., T. 20, Fasc. 1/2, S. 207—422.
- Cadoré, F.**, Les anomalies congénitales du rein chez l'homme. 13 Fig. Thèse de doctorat en méd., Lille 1903. 205 S.

- Felicine, Lydia**, Ueber die Beziehungen zwischen dem Blutgefäßsystem und den Zellen der Nebenniere. 2 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 63, H. 2, S. 283—312.
- Franz**, Nierenmißbildung beim Schwein. 1 Fig. Zeitschr. f. d. ges. Fleischschau u. Trichinenschau, Jahrg. 1, 1904, No. 8, S. 113—114.
- Laguesse, E.**, Sur l'histogenèse de la fibre collagène et de la substance fondamentale dans la capsule de la rate chez les sélaciens. 1 Taf. Arch. d'Anat. microsc., T. 6, Fasc. 2/3, S. 99—169.
- Keith, Arthur**, and **Shillitoe, Arthur**, The preputial or odoriferous glands of man. 3 Fig. Lancet, 1904, Vol. 1, No. 3, S. 146—148.
- Regaud, Cl.**, et **Policard, A.**, Recherches sur la structure du rein de quelques ophidiens. 4 Taf. u. 13 Fig. Arch. d'Anat. microsc., T. 6, Fasc. 2/3, S. 191—282.

b) Geschlechtsorgane.

- Ancel, P.**, et **Bouin, P.**, Histogenèse de la glande interstitielle du testicule chez le porc. (Note prélim.) Compt. Rend. Soc. Biol., T. 55, No. 37, S. 1680—1682. (Réun. biol. de Nancy.)
- Ancel, P.**, et **Bouin, P.**, Recherches sur le rôle de la glande interstitielle du testicule. Hypertrophie compensatrice expérimentale. Compt. Rend. Acad. Sc., T. 137, No. 26, S. 1288—1290.
- Ballowitz, E.**, Die merkwürdigen, $2\frac{1}{4}$ mm langen Spermien des Batrachiers *Discoglossus pictus*. (S. Kap. 5.)
- Benda, C.**, Die Mitochondra. (S. Kap. 5.)
- Bouin, P.**, et **Ancel, P.**, La glande interstitielle, son rôle sur l'organisme. A propos de la communication précédente. Compt. Rend. Soc. Biol., T. 55, No. 37, S. 1688.
- Bouin, P.**, et **Ancel, P.**, Sur la signification de la glande interstitielle du testicule embryonnaire. Compt. Rend. Soc. Biol., T. 55, No. 37, S. 1682—1684.
- Borcea, J.**, Sur la glande nidamentaire de l'oviducte des Élasmobranches. Compt. Rend. Acad. Sc., T. 138, 1904, No. 2, S. 99—101.
- Bouin, P.**, et **Ancel, B.**, Recherches sur les cellules interstitielles du testicule. 3 Taf. Arch. de Zool. expér. et gén., Année 31, No. 4, S. 437—523.
- Branca, Albert**, Recherches sur le testicule et les voies spermatiques des lémuriens en captivité. 2 Taf. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 40, 1904, No. 1, S. 35—72.
- Collin, R.**, et **Lucien, M.**, Deux observations relatives à des anomalies de l'appareil génital. 1 Fig. Bibliogr. anat., T. 12, Fasc. 7, S. 310—316.
- Görich, Wilhelm**, Weiteres über die Spermatogenese bei den Poriferen und Cölenteraten. (S. Kap. 5.)
- Kleinwächter, Ludwig**, Ein bisher noch nicht beobachteter Defekt im Genitalsystem. Wiener med. Presse, Jahrg. 44, No. 52, S. 2465—2467. (Fehlen der Mamillae.)
- Labbé, Alphonse**, Sur la formation des tétrades et les divisions maturatives dans le testicule du Homard. Compt. Rend. Acad. Sc., T. 138, 1904, No. 2, S. 96—99.

- Limon, M.**, Cristalloïdes dans l'œuf de „*Lepus cuniculus*“. 3 Fig. Bibliogr. anat., T. 12, Fasc. 6, S. 235—238.
- Loewe, Fr.**, Ueber Neu- und Rückbildung im Ovarium vom Maifisch (*Clupea alosa* Cuv.). 3 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 63, H. 2, S. 313—342.
- Löwe, Friedrich**, Ueber Neu- und Rückbildung im Ovarium vom Maifisch (*Clupea alosa* Cuv.). Diss. med. Bonn, Dez. 1903. 8°.
- Nagel, Wilhelm**, Ueber neuere Arbeiten auf dem Gebiete der Anatomie der weiblichen Geschlechtsorgane. II. Entwicklungsgeschichte. Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 12:1902, Wiesbaden 1903, S. 158—206; S. 904—908.
- von Neugebauer**, Mann oder Weib? Sechs eigene Beobachtungen von Scheinzwittertum und „*Erreur de sexe*“ aus dem Jahre 1903. 11 Fig. Zentralbl. f. Gynäkol., Jahrg. 28, 1904, No. 2, S. 33—51.
- Ombredanne, L.**, et **Martin, A.**, Les utérus doubles. 11 Fig. Rev. de Gynécol., T. 7, No. 6, S. 959—984.
- Rebustello, Giuseppe**, Un caso d'anomalia di formazione e posizione del testicolo. 1 Taf. Scritti biologici pubbl. dagli allievi pel giubileo del Prof. ARISTIDE STEFANI, Ferrara 1903, S. 281—286.
- Rolando, Silvio**, Sopra un caso di criptorchidia inguinale bilaterale. Anat. Anz., Bd. 24, No. 8, S. 220—222.
- Stephan, P.**, Sur le développement des spermies du coq. (S. Kap. 5.)

11. Nervensystem und Sinnesorgane.

a) Nervensystem (zentrales, peripheres, sympathisches).

- Boycott, A. E.**, On the number of nodes of RANVIER in different stages of the growth of nerve fibres in the frog. (S. Kap. 5.)
- Cajal, S. R.**, Méthode nouvelle pour la coloration des neurofibrilles. (S. Kap. 3.)
- Cameron, John**, On the Origin of the Pineal Body as an Amesial Structure, deduced from the Study of its Development in Amphibia. 1 Taf. Proc. of the R. Soc. of Edinburgh, Sess. 1902—03, Vol. 24, No. 6, 1904, S. 572—581.
- Carrier, Henri**, La cellule nerveuse normale et pathologique. Altérations histologiques des centres nerveux dans les délires toxi-infectieux des alcooliques, le delirium tremens et le délire aigu. (S. Kap. 5.)
- Cutore, Gaetano**, Contributo allo studio delle terminazioni nervose nella mucosa della guancia. (S. Kap. 5.)
- Fish, Pierre A.**, The Cerebral Fissures of the Atlantic Walrus. 2 Taf. Smithsonian Instit. U. S. Nat. Museum. Proceed. of the U. S. Nat. Mus., Vol. 26, S. 675—688.
- Gentes**, Sur les rapports et la situation de la tige pituitaire. 1 Fig. Gaz. hebdomad. des Sc. méd. de Bordeaux, 1903, No. 14, S. 171.
- Gérard, Georges**, Les voies optiques extra-cérébrales. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 40, 1904, No. 1, S. 22—34.
- Goldstein, Kurt**, Die Zusammensetzung der Rückenmarkshinterstränge. 2 Taf. Monatsschr. f. Psych. u. Neurol., Bd. 14, H. 6, S. 401—427.
- Grünwald, H. F.**, Zur vergleichenden Anatomie der Kleinhirnarne. 2 Fig. Arb. a. d. Neurol. Inst. d. Wiener Univ., H. 10, 1903, S. 368—377.

- Gualino, Lorenzo**, Il lobulo auricolare dal punto di vista antropologico. Arch. di Psich., Sc. penali ed Antropol. crim., Vol. 24, Fasc. 5/6, S. 513—520.
- Hanke, V.**, Das Gehirn eines congenitalen, bilateralen Anophthalmus. Arb. a. d. Neurol. Inst. d. Wiener Univ., H. 10, 1903, S. 58—65.
- Hatschek, R.**, Sehnervenatrophie bei einem Delphin. 1 Fig. Arb. a. d. Neurol. Inst. d. Wiener Univ., H. 10, 1903, S. 223—229.
- Hatschek, R.**, Zur Kenntnis des Pedunculus corporis mammillaris, des Ganglion tegmenti profundum und der dorso-ventralen Raphefasern in der Haube. 7 Fig. Arb. a. d. Neurol. Inst. d. Wiener Univ., H. 10, 1903, S. 81—103.
- Hatschek, R.**, Ueber eine eigentümliche Pyramidenvariation in der Säugetierreihe. 4 Fig. Arb. a. d. Neurol. Inst. d. Wiener Univ., H. 10, 1903, S. 48—57.
- Henneguy, F.**, Sur la multiplication des cellules ganglionnaires dans les centres nerveux chez les Insectes à l'état de larves et de nymphes. 1 Fig. Bull. de la Soc. entomol. de France, 1903, No. 19, S. 324—326.
- His, Wilhelm**, Die Entwicklung des menschlichen Gehirns während der ersten Monate. 115 Fig. Leipzig, Hirzel, 1904. IV, 176 S. Gr. 8°. 12 M.
- Holmgren, Emil**, Ueber die Trophosphongien der Nervenzellen. (S. Kap. 5.)
- Howe, Walter C.**, Anomalies in the circle of WILLIS. 1 Fig. Ann. of Surgery, P. 132, 1903, S. 878—887.
- Launois, P. E.**, Sur l'existence de restes embryonnaires dans la portion glandulaire de l'hypophyse humaine. Compt. Rend. Soc. Biol., T. 55, No. 36, S. 1578—1580.
- Lührs, Ernst**, Anatomische und histologische Untersuchungen des Nervus recurrens sinister von mit Hemiplegia laryngis behafteten Pferden. Zeitschr. f. Veterinärk., Jahrg. 16, 1904, H. 1, S. 1—16.
- Marburg, O.**, Basale Optikuswurzel und Tractus peduncularis transversus. Arb. a. d. Neurol. Inst. d. Wiener Univ., H. 10, 1903, S. 66—80.
- Marie, P., et Guillain, G.**, Le faisceau pyramidal homolatéral. Le côté sain des hémiplegiques. (Étude anatomo-clinique.) 5 Fig. Rev. de Méd., 1903, No. 10, S. 797—812.
- Mingazzini, G.**, Experimentelle und pathologisch-anatomische Untersuchungen über den Verlauf einiger Bahnen des Centralnervensystems. 4 Taf. Monatsschr. f. Psych. u. Neurol., Bd. 15, 1904, H. 1, S. 52—64.
- Nageotte, J.**, Note sur la topographie, la forme et la signification de la bandelette externe de PIERRET. 13 Fig. Compt. Rend. Soc. Biol., T. 56, 1904, No. 1, S. 30—33.
- Nageotte, J.**, Note sur les fibres endogènes grosses et fines des cordons postérieurs et sur la nature endogène des zones de LISSAUER. Compt. Rend. Soc. Biol., T. 55, No. 37, S. 1651—1653.
- Obersteiner, H.**, Ueber das hellgelbe Pigment in den Nervenzellen und das Vorkommen weiterer fettähnlicher Körper im Centralnervensystem. (S. Kap. 5.)
- Opin**, Note sur quelques points de technique relatifs à l'examen du nerf optique par la méthode de MARCHI. (S. Kap. 3.)

- Owsjannikow, Ph.**, Das Rückenmark und das verlängerte Mark des Neunauges. 1 Taf. Mém. de l'Acad. des Sc. de St. Pétersbourg, 1903. (32 S.)
- Parhon, C., et C., Mme.**, Nouvelles recherches sur les localisations spinales. 24 Fig. Journ. de Neurol., 1903, No. 12, S. 263—273; No. 13, S. 283—293.
- Redlich, E.**, Zur vergleichenden Anatomie der Associationssysteme des Gehirns der Säugetiere. 1. Das Cingulum. 27 Fig. Arb. a. d. Neurol. Inst. d. Wiener Univ., H. 10, 1903, S. 104—184.
- Rothmann, M.**, Ueber das Verhalten der Arteria cerebri anterior beim Affen, Anthropoiden und Menschen. (S. Kap. 7.)
- Sand, R.**, Beitrag zur Kenntnis der cortico-bulbären und cortico-pontinen Pyramidenfasern beim Menschen. 8 Fig. Arb. a. d. Neurol. Inst. d. Wiener Univ., H. 10, 1903, S. 185—222.
- Schaper, A.**, Ueber einige Fälle atypischer Linsenentwicklung unter abnormen Bedingungen. Ein Beitrag zur Phylogenie und Entwicklung der Linse. 12 Fig. Anat. Anz., Bd. 24, 1904, No. 12, S. 305—326.
- Smith, G. Elliot**, Note on the so-called „Transitory Figures“ of the Human Brain, with special reference to BISOHOFFS „Fissura perpendicularis externa“. 2 Fig. Anat. Anz., Bd. 24, No. 8, S. 216—220.
- Tricomi-Allegria, Gius.**, Sulle connessioni bulbari del nervo vago. 7 Taf. Arch. di Anat. e di Embriol., Vol. 2, Fasc. 3, S. 585—640.
- Turner, John**, Notes on the minute structure of the human caudate nucleus and optic thalamus. 4 Fig. Brain, Pt. 103, 1903, S. 400—411.
- Van Gehuchten, A.**, Recherches sur l'origine réelle et le trajet intracérébral des nerfs moteurs par la méthode de la dégénérescence wallérienne indirecte. 73 Fig. Le Névrase, Vol. 5, 1903, Fasc. 3, S. 263—337.
- Zuckerkandl, E.**, Zur vergleichenden Anatomie des Hinterhauptlappens. 27 Fig. Arb. a. d. Neurol. Inst. d. Wiener Univ., H. 10, 1903, S. 297—367.

b) Sinnesorgane.

- Bernard, H. M.**, Studies in the Retina. 4. The Continuity of the Nerves through the Vertebrate Retina. 3 Taf. Quart. Journ. of Microsc. Sc., N. Ser. No. 187 (Vol. 47, Pt. 3), S. 303—362.
- Buchanan, Leslie**, Case of congenital maldevelopment of the cornea and sclerotic. Transact. of the Ophthalmol. Soc. of the United Kingdom, Vol. 23, Sess. 1902/03, S. 267—269.
- Collins, Treacher, and Parsons, J. Herbert**, Anophthalmos and microphthalmos in a chick. 1 Taf. Transact. of the Ophthalmol. Soc. of the United Kingdom, Vol. 23, Sess. 1902/03, S. 244—253.
- Donaldson, E.**, A case of deformity of the head, and proptosis. 1 Fig. Transact. of the Ophthalmol. Soc. of the United Kingdom, Vol. 23, Sess. 1902/03, S. 264—267.
- Doyme, Robert W.**, A child with multiple deformities of the eye, eyelids, etc. Transact. of the Ophthalmol. Soc. of the United Kingdom, Vol. 23, Sess. 1902/03, S. 263—264.

- Doyme, Robert W.**, A case of microphthalmos, etc. Transact. of the Ophthalmol. Soc. of the United Kingdom, Vol. 23, Sess. 1902/03, S. 269.
- Drüner, L.**, Ueber die Anatomie und Entwicklungsgeschichte des Mittelohres beim Menschen und bei der Maus. 20 Fig. Anat. Anz., Bd. 24, 1904, No. 10/11, S. 257—289.
- Eason, Herbert L.**, A case of congenital defect of movement of one eye associated with a slight degree of enophthalmos. Transact. of the Ophthalmol. Soc. of the United Kingdom, Vol. 23, Sess. 1902/03, S. 269—271.
- Flemming, Percy, and Parsons, J. Herbert**, Persistent hyaloid artery. Transact. of the Ophthalmol. Soc. of the United Kingdom, Vol. 23, Sess. 1902/03, S. 242—243.
- Gross, J.**, Ueber das PALMÉNSCHE Organ der Ephemeriden. 1 Taf. u. 3 Fig. Zool. Jahrb., Abth. f. Anat., Bd. 19, H. 1, S. 91—106.
- Harman, N. Bishop**, Rectangular connective-tissue film veiling the optic disc. 1 Fig. Transact. of the Ophthalmol. Soc. of the United Kingdom, Vol. 23, Sess. 1902/03, S. 254—256.
- Harman, N. Bishop**, A minimal form of fissura facialis. 1 Fig. Transact. of the Ophthalmol. Soc. of the United Kingdom, Vol. 23, Sess. 1902/03, S. 256—260.
- Harman, N. Bishop**, The innervation of the orbicularis palpebrarum muscle. 7 Fig. Transact. of the Ophthalmol. Soc. of the United Kingdom, Vol. 23, Sess. 1902/03, S. 356—373.
- Hertzog, H.**, Ueber einen neuen Lidmuskel. 2 Fig. Anat. Anz., Bd. 24, 1904, No. 12, S. 332—335.
- Kallius, E.**, Sehorgan. 12 Fig. Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 12:1902, Wiesbaden 1903, S. 348—443.
- Koch, Richard**, Epithelstudien am dritten Augenlide einiger Säugtiere. (S. Kap. 5.)
- Kreuzfuchs, S.**, Ueber den Dilatationsreflex der Pupille auf Verdunklung. Arb. a. d. Neurol. Inst. d. Wiener Univ., H. 10, 1903, S. 275—296.
- Levinsohn, Georg**, Kurzer Beitrag zur Histologie angeborener Augenanomalien. 1 Taf. GRAEFES Arch. f. Ophthalmol., Bd. 57, 1903, H. 2, S. 266—276.
- Monest, Luigi**, Die Morphologie der fötalen Tränenwege beim Menschen. 10 Taf. Klin. Monatsblätter f. Augenheilk., Jahrg. 42, 1904, Bd. 1, S. 1—37.
- Thomson, W. Ernest, and Ballantyne, A. J.**, Chorio-vaginal veins in the myope and hypermetrope. Transact. of the Ophthalmol. Soc. of the United Kingdom, Vol. 23, Sess. 1902/03, S. 273—274.
- Thomson, W. Ernest, and Ballantyne, A. J.**, Congenital bilateral pigmentation of the cornea. Transact. of the Ophthalmol. Soc. of the United Kingdom, Vol. 23, Sess. 1902/03, S. 274—276.
- Tyrrell, F. A. C.**, Congenital malformation of lower eyelids. Transact. of the Ophthalmol. Soc. of the United Kingdom, Vol. 23, Sess. 1902/03, S. 263.

Versluys jr., J., Entwicklung der Columella auris bei den Lacertiliern. Ein Beitrag zur Kenntniß der schallleitenden Apparate und des Zungenbeinbogens bei den Sauropsiden. 4 Taf. u. 10 Fig. Zool. Jahrb., Abth. f. Anat., Bd. 19, H. 1, S. 107—188.

Werner, L., Coloboma of the optic nerve sheath, with microphthalmos. Transact. of the Ophthalmol. Soc. of the United Kingdom, Vol. 23, Sess. 1902/03, S. 272—273.

12. Entwicklungsgeschichte.

Ancel, P., et Bouin, P., Histogenèse de la glande interstitielle du testicule chez le porc. (S. Kap. 10b.)

Bouin, P., et Ancel, P., Sur la signification de la glande interstitielle du testicule embryonnaire. (S. Kap. 10b.)

Ballowitz, Emil, Die Entwicklungsgeschichte der Kreuzotter (*Pelias berus* MERR.). 1. Teil. Die Entwicklung vom Auftreten der ersten Furche bis zum Schlusse des Amnios. 10 Taf. u. 59 Fig. Jena, G. Fischer. Gr. 4°. VI, 295 S. 40 M.

Bardeen, Charles Russell, Embryonic and regenerative Development in Planarians. 12 Fig. Biol. Bull., Vol. 3, 1902, No. 6, S. 262—288.

Barfurth, Dietrich, Regeneration und Involution. Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 12:1902, Wiesbaden 1903, S. 444—544.

Boveri, Th., Noch ein Wort über Seeigelbastarde. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 17, 1904, H. 2/3, S. 521—525.

Fühner, Hermann, Ueber die Einwirkung verschiedener Alkohole auf die Entwicklung der Seeigel. 9 Fig. Arch. f. exper. Pathol. u. Pharmacol., Bd. 51, H. 1, S. 1—10.

Gilman, P. K., and Baetjer, F. H., Some effects of the RÖNTGEN rays on the development of embryos. American Journ. of Physiol., Vol. 10, 1904, No. 5, S. 222—224.

Guenther, Konrad, Ueber den Nucleolus im reifenden Echinodermenei und seine Befruchtung. (S. Kap. 5.)

Herbst, Curt, Ueber die zur Entwicklung der Seeigellarven notwendigen anorganischen Stoffe, ihre Rolle und ihre Vertretbarkeit. 3. Teil: Die Rolle der notwendigen anorganischen Stoffe. 4 Taf. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 17, 1904, H. 2/3, S. 306—520.

His, Wilhelm, Die Entwicklung des menschlichen Gehirns während der ersten Monate. (S. Kap. 11a.)

Limon, M., Cristalloïdes dans l'œuf de „*Lepus cuniculus*“. (S. Kap. 10b.)

Monest, Luigi, Die Morphologie der fötalen Tränenwege beim Menschen. (S. Kap. 11b.)

Monks, Sarah P., Regeneration of the Body of a Starfish. 1 Fig. Proc. of the Acad. of Nat. Histor. Philadelphia, Vol. 4, S. 351.

Morgan, T. H., The control of heteromorphosis of *Planaria maculata*. 1 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 17, 1904, H. 1, S. 685—695.

Nicolas, A., La segmentation de l'œuf chez l'orvet (*Anguis fragilis*). Bibliogr. anat., T. 12, 1903, Fasc. 7, S. 305—306.

- Rejsek, J.**, Anheftung (Implantation) des Säugetiereies an die Uteruswand, insbesondere des Eies von *Spermophilus citillus*. 1 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. 63, H. 2, S. 258—273.
- Retterer, Éd.**, Sur le développement et les homologues des organes génito-urinaires externes du cobaye femelle. (S. Kap. 10.)
- Retterer, Éd.**, Des glandes annexées à l'appareil ano-génito-urinaire du cobaye femelle et de leur développement. (S. Kap. 10.)
- Schaper, A.**, Ueber einige Fälle atypischer Linsenentwicklung unter abnormen Bedingungen. (S. Kap. 11a.)
- Versluys jr., J.**, Entwicklung der Columella auris bei den Lacertiliern. (S. Kap. 11b.)

13. Mißbildungen.

- Babès, V.**, Sur certaines anomalies congénitales de la tête, déterminant une transformation symétrique des quatre extrémités (acrométagenèse). Compt. Rend. Acad. Sc., T. 138, 1904, No. 3, S. 175—178.
- Buchanan, Leslie**, Case of congenital maldevelopment of the cornea and sclerotic. (S. Kap. 11b.)
- Collins, Treacher, and Parsons, J. Herbert**, Anophthalmos and microphthalmos in a chick. (S. Kap. 11b.)
- Donaldson, E.**, A case of deformity of the head, and proptosis. (S. Kap. 11b.)
- Doyne, Robert W.**, A child with multiple deformities of the eye, eyelids, etc. (S. Kap. 11b.)
- Doyne, Robert W.**, A case of microphthalmos, etc. (S. Kap. 11b.)
- Dugès, A.**, Un poullet monstrueux. 1 Taf. Mem. y Rev. de la Soc. scientif. „Antonio Alzate“, T. 18, 1902, S. 209—210.
- Eason, Herbert L.**, A case of congenital defect of movement of one eye associated with a slight degree of enophthalmos. (S. Kap. 11b.)
- Flemming, Percy, and Parsons, J. Herbert**, Persistent hyalid artery. (S. Kap. 11b.)
- Franz**, Nierenmißbildung beim Schwein. (S. Kap. 10a.)
- Hanke, V.**, Das Gehirn eines congenitalen, bilateralen Anophthalmus. (S. Kap. 11a.)
- Harman, N. Bishop**, Rectangular connective-tissue film veiling the optic disc. (S. Kap. 11b.)
- Harman, N. Bishop**, A minimal form of fissura facialis. (S. Kap. 11b.)
- Kleinwächter, Ludwig**, Ein bisher noch nicht beobachteter Defekt im Genitalsystem. (S. Kap. 10b.)
- Papillault**, Cerveau d'un acrocéphale. Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris, 1903, No. 4, S. 425.
- Probst, M.**, Zur Lehre von der Mikrocephalie und Makrogyrie. 3 Taf. Arch. f. Psych. u. Nervenkrankh., Bd. 38, 1904, H. 1, S. 47—99.
- Rebustello, Giuseppe**, Un caso d'anomalia di formazione e posizione del testicolo. (S. Kap. 10a.)
- Thomson, W. Ernest, and Ballantyne, A. J.**, Chorio-vaginal veins in the myope and hypermetrope. (S. Kap. 11b.)
- Thomson, W. Ernest, and Ballantyne, A. J.**, Congenital bilateral pigmentation of the cornea. (S. Kap. 11b.)

- Tyrrell, F. A. C., Congenital malformation of lower eyelids. (S. Kap. 11b.)
Werner, L., Coloboma of the optic nerve sheath, with microphthalmos. (S. Kap. 11b.)

14. Physische Anthropologie.

- Bartels, Max**, Die sogenannten Mongolenflecke der Eskimo-Kinder. Zeitschr. f. Ethnol., Jahrg. 35, H. 6, S. 931—935.
Bartels, Max, Ueber Vergleichbarkeit kranimetrischer Reihen. Zeitschr. f. Ethnol., Jahrg. 35, H. 6, S. 935—951.
da Costa Ferreira, A., La capacité du crâne et la profession chez les Portugais. Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris, 1903, No. 4, S. 417—422.
Favreau, Eine diluviale Feuerstätte in der Einhornhöhle bei Scharzfeld. 3 Fig. Zeitschr. f. Ethnol., Jahrg. 35, H. 6, S. 957—965.
Fischer, Adolf, Die Selungs im Mergui-Archipel in Südbirma, sowie über die südlichen Shanstaaten. 16 Fig. Zeitschr. f. Ethnol., Jahrg. 35, H. 6, S. 966—992.
Gaudry, Albert, The Baoussé-Roussé Explorations: Study of a new Human Type. By M. VERNEAU. 2 Taf. Annual Rep. of the Smithsonian Inst. for 1902, ersch. 1903, S. 451—453.
Hervé, Georges, Crânes néolithiques armoricains de type négroïde. 2 Fig. Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris, 1903, No. 4, S. 432—440.
Holmes, W. H., Fossil Human Remains found near Lansing, Kansas. 2 Taf. u. 1 Fig. Annual Rep. of the Smithsonian Inst. for 1902, ersch. 1903, S. 455—462.
Johnston, Harry H., The Pygmies of the Great Congo Forest. 6 Fig. Annual Rep. of the Smithsonian Inst. for 1902, ersch. 1903, S. 479—491.
Klaatsch, H., Bericht über einen anthropologischen Streifzug nach London und auf das Plateau von Süd-England. 33 Fig. Zeitschr. f. Ethnol., Jahrg. 35, H. 6, S. 875—920.
Klaatsch, Hermann, Die Fortschritte der Lehre von den fossilen Knochenresten des Menschen in den Jahren 1900—1903. Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 12:1902, Wiesbaden 1903, S. 545—651.
Kohlbrugge, J. H. F., Stadt und Land. 2. Genealogie und Anthropologie. (Forts.) Internat. Centralbl. f. Anthropol., Jahrg. 8, H. 6, S. 321—328.
Lehmann-Nitsche, Robert, Notes sur des lésions de crânes des îles Canaries analogues à celles du crâne de Menouville et leur interprétation probable. Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris, 1903, No. 4, S. 492—494.
Lissauer, Anthropologischer Reisebericht über Sizilien. Zeitschr. f. Ethnol., Jahrg. 35, H. 6, S. 1019—1031.
Macnamara, N. C., The Craniology of Man and Anthropoid Apes. 6 Taf. Annual Rep. of the Smithsonian Inst. for 1902, ersch. 1903, S. 431—449.

- Manouvrier, L.**, Deux trépanations craniennes préhistoriques. 3 Fig. Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris, 1903, No. 4, S. 404—417.
- Manouvrier, L.**, Les marques sincipitales des crânes néolithiques considérés comme reliant la chirurgie classique ancienne à la chirurgie préhistorique. Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris, 1903, No. 4, S. 494—498.
- Pittard, E.**, Anthropologie de la Roumanie. Les Skoptzy. Modifications anthropométriques apportées par la castration. 1 Fig. Bull. de la Soc. des Sc. de Bucarest, 1903, No. 3/4, S. 176—222.
- Pittard, E.**, Étude de trente crânes roumains provenant de la Moldavie. Bull. de la Soc. des Sc. de Bucarest, 1903, No. 3/4, S. 223—241.
- Pittard, E.**, Un crâne présumé quaternaire trouvé en Espagne. 2 Fig. Rev. de l'École d'Anthropol. de Paris, 1903, No. 8, S. 278—281.
- Skeat, W. W.**, The Wild Tribes of the Malay Peninsula. 2 Taf. u. 3 Fig. Annual Rep. of the Smithsonian Inst. for 1902, ersch. 1903, S. 463—478.
- Smith, G. Elliot**, Report on the Mummies of Four Priests of the XXI. Dynasty. In: DARESSY, Ouverture des momies. § 2, S. 13—17. Ann. du Service des Antiquités de l'Égypte, 1903, Décembre.
- Smith, G. Elliot**, Report on the Physical Characters of the Mummy of the Pharaoh Thoutmôsis IV. In: DARESSY, Notes sur la momie de Thoutmosis IV. § 2, S. 3—6. Ann. du Service des Antiquités de l'Égypte, 1903, Décembre.

15. Wirbeltiere.

- Bensley, B. Arthur**, On the Evolution of the Australian Marsupialia; with Remarks on the Relationships of the Marsupials in General. 3 Taf. Transact. of the Linnean Soc. of London, Zool., Vol. 9, Pt. 3, S. 83—217.
- Langley, J. N.**, On the sympathetic system of birds, and on the muscles which move the feathers. 13 Fig. Journ. of Physiol., Vol. 30, No. 3/4, S. 221—252.
- Strebel, Rich.**, Die deutschen Hunde und ihre Abstammung mit Hinzuziehung und Besprechung sämtlicher Hunderassen. (In 25 Lief.) Lief. 1, S. 1—32 u. 2 farb. Taf. München, Koch. 4^o.
- Winge, Herluf**, Om jordfundne Fugle fra Danmark. 1 Taf. Videnskabelige Meddelelser fra den naturh. For. i Kjøbenhavn for Aaret 1903, Aarg. 5, S. 61—110.

Abgeschlossen am 14. Februar 1904.

Literatur 1904^{*1)}.

Von Prof. Dr. OTTO HAMANN, Bibliothekar an der Königlichen Bibliothek in Berlin.

1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke²⁾.

Brass, A., Atlas of human histology. London, Baillière & Cox, 1904. 4^o. 12 M.

Hertwig, Oskar, Die Elemente der Entwicklungslehre des Menschen und der Wirbeltiere. Anleitung und Repetitorium f. Studierende und Aerzte. 2. Aufl. Jena, G. Fischer. VI, 420 S. 8^o. 8 M.

Salvi, G., Manuale della dissezione; manuale della sala del taglio ad uso degli studenti di medicina, con prefazione di GUGLIELMO ROMITI. Milano, edit. Vallardi, 1903. XV, 475 S. 8^o.

Wight and Preston, Handbook of surgical anatomy. London, Sherratt and Hughes. 5.20 M.

2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

Archiv für mikroskopische Anatomie und Entwicklungsgeschichte.

Hrsg. von O. HERTWIG, v. LA VALETTE ST. GEORGE, W. WALDEYER.

Bd. 63, H. 3. 11 Taf. u. 17 Fig. Bonn, Cohen.

Inhalt: RAUTMANN, Zur Anatomie und Morphologie der Glandula vestibularis maior bei den Säugetieren. — DISSE, Ueber die Blutgefäße der menschlichen Magenschleimhaut, besonders über die Arterien derselben. — MOSER, Beiträge zur vergleichenden Entwicklungsgeschichte der Schwimmblase. — KLING, Studien über die Entwicklung der Lymphdrüsen beim Menschen. — SCHMINCKE, Ueber Ruminantierspermien und ihre Bewegung. — TONKOFF, Zur Kenntnis des Pericardialepithels. — HELLY, Zur Frage der primären Lagebeziehungen beider Pankreasanlagen des Menschen. — WETZEL, Zentrifugerversuche an unbefruchteten Eiern von Rana fusca. — HERTWIG, Weitere Versuche über den Einfluß der Zentrifugalkraft auf die Entwicklung tierischer Eier.

* Berichtigung. S. 33 der Literatur Bd. 24 muß es heißen: **Broesike** statt Broesicke; S. 63 **Bartels, Paul**, Ueber Vergleichbarkeit kranimetrischer Reihen, statt Bartels, Max.

1) Die Titel der im Jahre 1903 erschienenen Abhandlungen sind mit der Jahreszahl 1903 gekennzeichnet.

2) Ein * vor dem Verfasser bedeutet, daß die Abhandlung nicht zugänglich war und der Titel einer Bibliographie entnommen wurde.

Gesamtregister zu den Jahresberichten der Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Hrsg. v. G. SCHWALBE. Jahrgang 1892—1901. Bearbeitet von ERNST SCHWALBE. 1. Teil. Namenregister. Jena, G. Fischer. VIII, 610 S. 8°. 20 M.

Anatomische Hefte. Beiträge und Referate zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Hrsg. v. FR. MERKEL u. R. BONNET. Abt. 1. Arbeiten aus anatomischen Instituten. H. 72 (Bd. 23, H. 2). 5 Taf. u. 103 Fig. Wiesbaden, Bergmann.

Inhalt: BUDDE, Untersuchungen über die sympathischen Ganglien in der Lunge bei Säugetieren und beim menschlichen Fötus. — v. FRIEDLÄNDER, Beitrag zur Kenntnis der Architektur spongiöser Knochen. — STOERK, Beitrag zur Kenntnis des Aufbaus der menschlichen Niere. — SCHLEIP, Die Entwicklung der Kopfknochen bei dem Lachs und der Forelle. — GRÄFENBERG, Die Entwicklung der menschlichen Beckenmuskulatur.

The Journal of Anatomy and Physiology normal and pathological, human and comparative. Conducted by WILLIAM TURNER Vol. 38, N. Ser. Vol. 18, Part 2. M. Taf. u. Fig. London.

Inhalt: HEPBURN and WATERSTON, A comparative Study of the grey and white Matter, of the motor-cell Groups in the Spinal Cord of the Porpoise (*Phocaena communis*). — WRIGHT, Skulls from the Round Barrows of East Yorkshire. — LAIDLAW, The Varieties of the Os calicis. — LEWIS, Further Observations of the Functions of the Spleen and other Haemolymph Glands. — SMITH, A Note on an exceptional human Brain, presenting a Pithecoïd Abnormality of the Sylvian Region. — SMITH, A Note on the Communication between the Musculo-Spiral and Ulnar Nerves. — SMITH, The Fossa Parieto-occipitalis. — FRAZER, The Insertion of the pyriformis and obturator internus, and formation of the posterior circular capsular Fibres and upper Retinaculum of WEITBRECHT. — ROBINSON, Lectures on the early Stages in the Development of mammalian Ova and Formation of Placenta in Mammals. — BEARD, The Germ-Cells.

Journal de l'Anatomie et de la Physiologie normales et pathologiques de l'homme et des animaux. Publ. par MATHIAS DUVAL. Année 40, 1904, No. 1. Paris, Alcan.

Inhalt: LE DAMANY, Un défaut de la hanche humaine. — GÉRARD, Les voies optiques extra-cérébrales. — BRANCA, Recherches sur la testicule et les voies spermatiques des lémuriens en captivité. — DEFLANDRE, La fonction adipo-génique du foie dans la série animale.

Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie. Hrsg. v. G. SCHWALBE. Bd. 7, H. 1. 1 Taf. u. 14 Fig. Stuttgart, Nägele.

Inhalt: KOLSTER, Ueber Längenvariationen des Oesophagus und deren Abhängigkeit vom Alter. — HOERSCHELMANN, Ueber die Form der Mamma bei der Estin mit Bemerkungen über die Mammaform bei einigen anderen Völkern. — MIES, Ueber die größte Breite des menschlichen Hirnschädels. — ADACHI, Häufigeres Vorkommen des Musculus sternalis bei Japanern. — v. TÖRÖK, Ueber einen neueren Fund von makrokephalen Schädeln aus Ungarn.

3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

Krause, Rudolf, Gibt es eine „vitale“ Färbung? Anat. Anz., Bd. 24, No. 15, S. 400—403.

Michaelis, Leonor, Ueber einige Eigenschaften der Nilblaubase. Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 101, H. 3/4, S. 183—190.

- Schreiber, L.**, Ueber vitale Krappfärbung, ein Beitrag zur Kenntniss der Ernährung des Knochens. Arb. a. d. Geb. d. pathol. Anat. u. Bakt., Bd. 4, H. 3, S. 257—269.
- Strong, Oliver S.**, Notes on the technique of WEIGERTS method for staining medullated nerve-fibers. Journ. of comp. Neurol., Vol. 13, 1903, No. 4, S. 291—300.
- Tartuferi, F.**, Ueber eine neue Metallimprägnationsmethode. Ber. üb. d. 31. Versamml. d. Ophthalmol. Ges. Heidelberg 1903, Wiesbaden 1904, S. 302—306.
- Unna, P. G.**, Die wirksamen Bestandteile der polychromen Methylenblau-lösung und eine Verbesserung der Spongioplasmafärbung. Monatsh. f. prakt. Dermatol., Bd. 38, No. 3, S. 119—131.
- Wittmaack, K.**, Ueber Markscheidendarstellung und den Nachweis von Markhüllen der Ganglienzellen im Akustikus. 2 Fig. Arch. f. Ohrenheilk., Bd. 61, H. 1/2, S. 18—23.

4. Allgemeines. (Topographie, Physiologie, Geschichte.)

- Enriques, P.**, Sulla così detta „degenerazione senile“ dei Protozoi. Monit. zool. Ital., Anno 14, 1903, No. 12, S. 349—351. (Rendic. 4. Assemblea Unione zool. Ital. Rimini.)
- Faggioli, Fausto**, GIOVANNI BIANCHI (Janus Plancus) da Rimini, come naturalista. Monit. zool. Ital., Anno 14, 1903, No. 12, S. 364—372. (Rendic. 4. Assemblea Unione zool. Ital. Rimini.)
- Maggi, Leopoldo**, In morte di CARLO GEGENBAUR. Rendic. Istit. Lombardo, Sc. e Lett., Ser. 2, 1903, Vol. 36, S. 1022—1024.
- Todaro, Francesco**, Commemorazione di CARLO GEGENBAUR. Rendic. Accad. Lincei (Cl. Sc. fis., mat. e nat.), Ser. 5, 1903, Vol. 12, 2. Sem., Fasc. 11, S. 578—584.

5. Zellen- und Gewebelehre.

- Arnold, Julius**, Weitere Beispiele granulärer Fettsynthese (Zungen- und Darmschleimhaut). Anat. Anz., Bd. 24, No. 15, S. 389—400.
- Baumgarten, P.**, Ueber die bindegewebsbildende Fähigkeit des Blutgefäßendothels. 1 Taf. Arb. a. d. Geb. d. pathol. Anat. u. Bakt., Bd. 4, H. 3, S. 310—320.
- Ceccherelli, Giulio**, Sulle „terminazioni nervose a paniero“ del GIACOMINI, nei muscoli dorsali degli Anfibi anuri adulti. 6 Fig. Anat. Anz., Bd. 24, No. 16/17, S. 428—435.
- Ehrlich, Leo**, Der Ursprung der Plasmazellen. 2 Taf. VIRCHOWS Arch. f. pathol. Anat., Bd. 175 (Folge 17, Bd. 5), H. 2, S. 198—238.
- Henschen, Folke**, Ueber Trophospongienkanälchen sympathischer Ganglienzellen beim Menschen. 6 Fig. Anat. Anz., Bd. 24, No. 15, S. 385—389.
- Jolly, J.**, Influence de la température sur la durée des phases de la division indirecte. Compt. Rend. Acad. Sc., T. 138, No. 6, S. 387—389.
- Laguesse, E.**, A propos de l'histogenèse de la fibre conjonctive. Compt. Rend. Soc. Biol., T. 56, No. 5, S. 180—181.

- Lewis, F. T.**, The shape of mammalian red blood corpuscles. 1 Fig. Journ. of med. Research, Vol. 10, 1904, No. 4, S. 513—517.
- Lotsy, J. P.**, Die Wendung der Dyaden beim Reifen der Tiereier als Stütze für die Bivalenz der Chromosomen nach der numerischen Reduktion. 19 Fig. Flora, Bd. 93, H. 2, S. 87—97.
- Naegeli**, Ueber die Entstehung der basophil gekörnten roten Blutkörperchen. Münchener med. Wochenschr., Jg. 51, No. 5, S. 195—198.
- Némec, B.**, Ueber die Einwirkung des Chloralhydrats auf die Kern- und Zellteilung. 157 Fig. Jahrbüch. d. wiss. Bot., Bd. 39, H. 4, S. 645—731.
- Renaut, J.**, Sur les fibrilles conjonctives. (Reponse à P. ZACHARIADES.) Compt. Rend. Soc. Biol., T. 56, No. 5, S. 178—180.
- Schmincke, A.**, Ueber Ruminantierspermien und ihre Bewegung. 2 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 63, H. 3, S. 611—627.
- Wager, Harold**, The Nucleolus and Nuclear Division in the Root-Apex of Phaseolus. 1 Taf. Ann. of Bot., Vol. 18, No. 49, S. 29—55.
- v. Wasielewski, Waldemar**, Theoretische und experimentelle Beiträge zur Kenntnis der Amitose. 2. Abschnitt. 10 Fig. Jahrbüch. f. wiss. Bot., Bd. 39, H. 4, S. 581—606.
- Williams, J. Lloyd**, Studies in the Dictyotaceae. 1. The Cytology of the Tetrasporangium and the Germinating Tetraspore. 2 Taf. Ann. of Bot., Vol. 18, No. 49, S. 141—160.
- Zachariadès, P. A.**, Sur la structure de la fibrille tendineuse adulte et sur l'origine de la substance collagène. Compt. Rend. Soc. Biol., T. 56, No. 3, S. 102—103.

6. Bewegungsapparat.

a) Skelett.

- Balducci, Enrico**, Osservazioni sullo sterno dell'Athene chiaradiae (GIGL). 4 Fig. Arch. Zool. Napoli, Vol. 1, 1903, Fasc. 3/4, S. 375—380.
- Bolk, L.**, Over een belangwekkenden vorm van minimus bifidus, en over het ontstaan van polydaktylie in het algemeen. 2 Fig. Weekblad van het Nederl. Tijdschr. voor Geneeskunde, 1904, No. 8, S. 391—396.
- Frassetto, F.**, Sulla genesi del foro coracoideo (foramen scapulae). M. Fig. Bull. Mus. Zool. ed Anat. comp. Univ. Torino, Vol. 18, 1903, No. 450. (9 S.)
- v. Friedländer, Friedrich**, Beitrag zur Kenntnis der Architektur spongiöser Knochen. 51 Fig. Anat. Hefte, Abt. 2, Heft 72, S. 235—282.
- Fürbringer, K.**, Notiz über einige Beobachtungen am Dipnoerkopf. Anat. Anz., Bd. 24, No. 15, S. 405—408.
- Giuffrida-Ruggeri, V.**, Crani e mandibole di Sumatra. 5 Fig. Atti Soc. Romana Antropol., Vol. 9, 1903, Fasc. 3, S. 203—264.
- Iwanoff, Alexander**, Ueber einige topographische Veränderungen des Schläfenbeins in Abhängigkeit von der Schädelform. Arch. f. Ohrenheilk., Bd. 61, H. 1/2, S. 76—101.
- Klien, H.**, Ueber die Konfiguration der lumbalen Intervertebralaräume. 3 Taf. Mitt. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir., Bd. 12, 1903, H. 5, S. 635—638.

- Krumbach, Thilo**, Die unteren Schneidezähne der Nagetiere, nach Gestalt und Funktion betrachtet. 20 Fig. Zool. Anz., Bd. 27, No. 9, S. 273—290.
- Laidlaw, P. P.**, The Varieties of the Os calicis. 5 Taf. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 38, N. Ser. Vol. 18, P. 2, S. 133—143.
- Le Damany, P.**, Un défaut de la hanche humaine. Sa double manifestation, anatomique et physiologique. 16 Fig. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 40, No. 1, S. 1—21.
- Le Double, A. F.**, Traité des variations des os du crâne de l'homme et de leur signification au point de vue de l'anthropologie zoologique. 118 Fig. Paris, Vigot frères, 1903. XV, 407 S. 8°. 20 fr.
- Maggi, L.**, Intorno ai prefrontali degli Ittiopsidi e Sauropsidi. Rendic. Istit. Lombardo Sc. e Lett., Ser. 2, Vol. 36, 1903, Fasc. 15/16, S. 903—918.
- Mies, Joseph, und Bartels, Paul**, Ueber die größte Breite des menschlichen Hirnschädels. Untersuchungen an 15 000 Schädeln. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 7, H. 1, S. 63—132.
- *Paravicini, G.**, Fori e canali del basioccipitale nei 296 crani di Manicomio di Milano in Mombello. Rendic. Istit. Lombardo Sc. e Lett., Ser. 2, Vol. 36, 1903, Fasc. 9, S. 480—488.
- *Paravicini, G.**, Prebasioccipitale in cranio adulto appartenente a mentecatto. Gazz. Manicomio prov. Milano in Mombello. Milano, tip. Civelli, 1903. (8 S.)
- Sabatier, Armand**, Sur les mains scapulaires et pelviennes des poissons holocéphales et chez les dipneustes. Compt. Rend. Acad. Sc., T. 138, No. 5, S. 249—252.
- *Santini, C. G.**, Varietà delle ossa della testa. M. Fig. Ann. Fac. med. Perugia, Ser. 3, Vol. 2, 1902, Fasc. 1, S. 133—138.
- Schleip, Waldemar**, Die Entwicklung der Kopfknochen bei dem Lachs und der Forelle. 21 Fig. Anat. Hefte, Abt. 2, Heft 72, S. 331—427. — Diss. med. Freiburg i. Br., 1904. 8°.
- Schreiber, L.**, Ueber vitale Krappfärbung, ein Beitrag zur Kenntnis der Ernährung des Knochens. (S. Kap. 3.)
- Sievers, Roderich**, Kongenitaler Femurdefekt. Diss. med. Leipzig, Jan. 1904. 8°.
- Staurenghi, C.**, Foramen dorsi sellae (S. dorsi ephippii) in alcune specie dei mammiferi, Fossula hypophyseos nel dorsum sellae dell'uomo. 1 Taf. Atti Soc. Ital. Sc. Nat., Vol. 42, 1903. (24 S.)
- Staurenghi, C.**, Formazione ordinaria di ossicula petro-post-sphenoidalia epifisarii del Canalis nervi trigemini nel L. cuniculus e L. timidus; formazione eventuale di ossicula petrosphenoidalia epifisari del dorsum sellae, e di ossicula petro-basi-occipitale nel L. cuniculus. Rudimenti del Canalis nervi trigemini nell'E. caballus. 1 Taf. Atti Soc. Ital. Sc. Nat., Vol. 42, 1903. (17 S.)
- Supino, F.**, Considerazioni sul cranio dei Teleostei. Monit. Zool. Ital., Anno 14, 1903, No. 2, S. 313—314. (Rendic. 4. Assembla Unione zool. Ital. Rimini.)
- Tandler, Julius**, Historische Bemerkungen über die Impressio aortica der Brustwirbelsäule. Anat. Anz., Bd. 24, No. 15, S. 404—405.

- v. **Török, Aurel**, Ueber einen neueren Fall von makrokephalen Schädeln aus Ungarn. 6 Fig. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 7, H. 1, S. 142—201.
- Williston, S. W.**, Some osteological Terms. Science, N. S. Vol. 18, 1903, No. 469, S. 829—830.
- Wright, Wm.**, Skulls from the round Barrows of East Yorkshire. 1 Taf. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 38, N. Ser. Vol. 18, P. 2, S. 119—132.

b) Bänder, Gelenke, Muskeln, Mechanik.

- Adachi, B.**, Häufigeres Vorkommen des Musculus sternalis bei Japanern. 1 Fig. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 7, H. 1, S. 133—141.
- Fischer, V.**, Der Gang des Menschen. Tl. 5: Die Kinematik der Beinschwingungen. 5 Taf. u. 8 Fig. Abhandl. d. K. Sächs. Gesellsch. d. Wiss., math.-physik. Kl., Bd. 28, No. 5. (100 S.) 5 M.
- Frazer, J. Ernest**, The Insertion of the pyriformis and obturator internus, and Formation of the posterior circular capsular Fibres and upper Retinaculum of WEITBRECHT. 6 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 38, N. Ser. Vol. 18, Pt. 2, S. 170—185.
- Gräfenberg, Ernst**, Die Entwicklung der menschlichen Beckenmuskulatur. 2 Taf. u. 4 Fig. Anat. Hefte, Abt. 2, Heft 72, S. 429—494.
- Orrù, E.**, Osservazioni morfologiche sui muscoli spinali posteriori. Sperimentale, Anno 57, 1903, Fasc. 4, S. 435—448.
- Parsons, F. G.**, The Meaning of the Expansions of the Gracilis and Semitendinosus. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 38, N. Ser. Vol. 18, Pt. 2, S. II—III. (Proc. Anat. Soc. Great Brit. and Ireland.)
- Reisert**, Veränderungen am Kiefergelenk 2000 Jahre v. Chr. und jetzt. Dtsche. Monatsschr. f. Zahnheilk., Jg. 22, H. 2, S. 71—75.
- Schein, Moritz**, Das Wachstum der Haare in der Achselhöhle und der angeborene Defekt der Brustmuskeln. Arch. f. Dermatol. u. Syph., Bd. 68, H. 3, S. 323—344.
- Schiefferdecker, P.**, und **Schultze, Fr.**, Beiträge zur Kenntnis der Myotonia congenita, der Tetanie mit myotonischen Symptomen, der Paralysis agitans und einiger anderer Muskelkrankheiten, zur Kenntnis der Aktivitäts-Hypertrophie und des normalen Muskelbaues. Dtsche. Zeitschr. f. Nervenheilk., Bd. 25, 1903, H. 1/4, S. 1—345. 15 Taf.
- Tobler, L.**, Der Achselbogen des Menschen, ein Rudiment des Panniculus carnosus der Mammalier. 27 Fig. Morphol. Jahrb., Bd. 30, 1902, H. 3, S. 453—507. (Nachträglich.)

7. Gefäßsystem.

- Banchi, A.**, Le variazioni delle aa. coronariae cordis e la morfologia di questi vasti. Sperimentale, Anno 57, 1903, Fasc. 3, S. 367—369.
- v. **Brunn**, Die Lymphknoten der Unterkieferspeicheldrüse. 2 Fig. Arb. a. d. chir. Klinik d. K. Univ. Berlin, Teil 17, 1904, S. 61—72.
- Ferrari, G.**, Anomalie di rapporti e distribuzione dell'arteria ascellare. Atti Accad. Sc. med. e nat. Ferrara, Anno 77, 1903, Fasc. 3/4, S. 259—262.
- Funajoli, G.**, Varietà anatomica rara del poligono arterioso di WILLIS. 1 Fig. Giorn. med. Esercito, Anno 51, 1903, Fasc. 3/5, S. 301—304.

- Kling, Carl A.**, Studien über die Entwicklung der Lymphdrüsen beim Menschen. 2 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 63, H. 3, S. 575—610.
- Lewis, Thomas**, Further Observations on the Functions of the Spleen and other Haemolymph Glands. 1 Taf. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 38, N. Ser. Vol. 18, Pt. 2, S. 144—157.
- ***Petraroja, L.**, Le arterie sopra-piramidali del rene ed i sistemi arteriosi da esse forniti. 16 Fig. Napoli, tip. Ferrante, 1903. (19 S.)
- ***Petraroja, L.**, Le arterie raggiate del rene ed i sistemi arteriosi da esse forniti. 37 Fig. Napoli, tip. Ferrante, 1903. (42 S.)
- ***Petraroja, L.**, Le arterie lobari del rene ed i sistemi arteriosi da esse forniti. 10 Fig. Napoli, 1903. (12 S.)
- ***Tricomi-Allegra, G.**, Un caso di Caput Medusae per mancanza della vena cava superiore. Policlinico, Anno 10, 1903, Vol. 10-C, Fasc. 4, S. 176—180.
- Tonkoff, W.**, Zur Kenntnis des Pericardialepithels. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 63, H. 3, S. 628—630.
- Vanzetti e Sotti**, Sulla presenza di cellule gigantesche nelle ghiandole emolinfatice. Giorn. Accad. Med. Torino, Anno 66, 1903, No. 7/8, S. 517—518.
- ***Zimmerl, U.**, Sopra due casi di origine anomala dell'arteria facialis nell'Equus asinus. M. Fig. Parma, tip. Zerbini, 1903. (18 S.)

8. Integument.

- Giacomini, E.**, Sulle glandule cutanee dorsali (organi dorsali VOELTZKOW) dei Coccodrilli. Monit. Zool. Ital., Anno 14, 1903, No. 12, S. 342—345. (Rendic. 4. Assemblea Unione zool. Ital. Rimini.)
- Grosser, Otto**, Die Metamerie der Haut. Sammelref. 8 Fig. (Forts.) Centralbl. f. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir., Bd. 7, H. 3, S. 81—95.
- Hoerschelmann, Ernst**, Ueber die Form der Mamma bei der Estin mit Bemerkungen über die Mammaform bei einigen anderen Völkern. 7 Fig. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 7, H. 1, S. 22—62.
- Marengi, Giovanni**, Alcune particolarità di struttura e di innervazione della cute dell'Ammocoetes branchialis. 1 Taf. Mem. del R. Ist. Lombardo di Sc. e Lett., Vol. 19, 1903, Fasc. 10, S. 195—202.
- Schein, Moritz**, Das Wachstum der Haare in der Achselhöhle und der angeborene Defekt der Brustmuskeln. (S. Kap. 6b.)
- Tarchetti, C.**, Beitrag zum Studium der Regeneration der Hautdrüsen bei Triton cristatus. 1 Taf. Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allg. Pathol., Bd. 35, H. 2, S. 215—232.

9. Darmsystem.

- Feer, E.**, Ein Fall von Situs viscerum inversus mit Mangel der großen Gallenwege. Verh. d. 20. Vers. d. Gesellsch. f. Kinderheilk. Cassel 1903, Wiesbaden 1904, S. 148—153.
- Lamari, A.**, Situs viscerum inversus. Gazz. Ospedali, Anno 24, 1903, No. 62, S. 656—659.

a) Atmungsorgane.

- Cristiani, H.**, De la greffe thyroïdienne chez les oiseaux. *Compt. Rend. Soc. Biol.*, T. 56, No. 5, S. 192—193.
- Elkes, Ch.**, Der Bau der Schilddrüse um die Zeit der Geburt. *Arb. a. d. Geb. d. pathol. Anat. u. Bakt.*, Bd. 4, H. 3, S. 321—337.
- Fein, Joh.**, Das angeborene Kehlkopfdiaphragma. 2 Taf. u. 2 Fig. Berlin, Coblentz. 67 S. Gr. 8°. 2.40 M.
- Jouty, Antoine**, Les glandes parathyroïdes (étude anatomique et expérimentale). Thèse. Lyon, Rey & Cie., 1903. 99 S. 8°. 2 fr.
- Moser, Fanny**, Beiträge zur vergleichenden Entwicklungsgeschichte der Schwimmblase. 4 Taf. *Arch. f. mikrosk. Anat.*, Bd. 63, H. 3, S. 532.
- Porcile, V.**, Sopra alcune minute alterazioni della tiroide successive alla estirpazione delle paratiroidi. *Boll. Accad. med. Genova*, Anno 18, 1903, No. 2, S. 205—224.

b) Verdauungsorgane.

- ***Badiali, G.**, Di un caso di diverticolo di MECKEL contenuto in un ernia inguinale. *Raccoglitore med.*, Anno 2, 1903, Fasc. 7, S. 312—317.
- ***Barpi, U.**, Della distribuzione della muscularis mucosae e dello strato di ZEISSL nello stomaco del gatto: ricerche istologiche. Napoli, tip. Guerrera, 1903. 14 S.
- Béguin, Félix**, La muqueuse oesophagienne et ses glandes chez les Reptiles. 14 Fig. *Anat. Anz.*, Bd. 24, No. 13/14, S. 337—356.
- Cattaneo, G.**, Intorno alle cripte glandulari e alla mucosa gastrica dei Dendiceti. M. Fig. *Rendic. Istit. Lomb. Sc. e Lett.*, Ser. 2, Vol. 36, 1903, Fasc. 15/16, S. 943—948.
- Deflandre, C.**, La fonction adipogénique du foie dans la série animale. M. Fig. *Journ. de l'Anat. et de la Physiol.*, Année 50, No. 1, S. 73—110.
- Disse**, Ueber die Blutgefäße der menschlichen Magenschleimhaut, besonders über die Arterien derselben. 1 Taf. *Arch. f. mikrosk. Anat.*, Bd. 63, H. 3, S. 512—531.
- Drago, U.**, Sulle anomalie dentarie nei Roditori. M. Fig. *Boll. Accad. Gioenia Sc. nat. Catania*, Fasc. 77, 1903. (9 S.)
- ***Giannelli, L.**, Note anatomiche sull'appendice cecale. *Atti Accad. Sc. med. e nat. Ferrara*, Anno 77, 1903, Fasc. 3/4, S. 203—212.
- Helly, Konrad**, Zur Frage der primären Lagebeziehungen beider Pankreasanlagen des Menschen. 3 Fig. *Arch. f. mikrosk. Anat.*, Bd. 63, H. 3, S. 631—635.
- Jordan, H.**, Beiträge zur vergleichenden Physiologie der Verdauung. 4. Die Verdauung und der Verdauungsapparat des Flußkrebses. 1 Taf. *Arch. f. d. ges. Physiol.*, Bd. 101, H. 5/6, S. 263—310.
- Keith, Arthur**, Anatomical Evidence as to the Nature of the Caecum and Appendix. 6 Fig. *Journ. of Anat. and Physiol.*, Vol. 38, N. Ser. Vol. 18, Pt. 2, S. VII—XX. (*Proc. Anat. Soc. Great Brit. and Ireland.*)
- Kolster, Rud.**, Ueber Längenvariationen des Oesophagus und deren Abhängigkeit vom Alter. *Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol.*, Bd. 7, H. 1, S. 1—21.

- Marzocchi, V.**, Ricerche sperimentali sulle conseguenze della legatura dei vasi principali delle ghiandole salivari sierose. Giorn. Accad. Med. Torino, Anno 66, 1903, No. 9, S. 553—562.
- Perusini, G.**, Sui significati dei diastemi dentari. 4 Fig. Atti Soc. Romana Antropol., Vol. 9, 1903, Fasc. 3, S. 281—301.
- Ramond, F.**, La desquamation de l'épithélium de l'intestin grêle au cours de la digestion. Compt. Rend. Soc. Biol., T. 56, No. 4, S. 171—173.
- Réthy, L.**, Die sekretorischen Nerven des weichen Gaumens. Wiener med. Presse, Jg. 45, No. 5, S. 213—218.
- v. Schumacher, Siegm.**, Ueber die Entwicklung und den Bau der Bursa Fabricii. 2 Taf. Sitzungsber. K. Akad. Wiss. Wien 1903. Sep. Wien, Gerolds Sohn. 24 S. 1 M.
- Thomas, William**, A congenital occlusion of the oesophagus. Lancet, 1904, Vol. 1, No. 6, S. 361—362.

10. Harn- und Geschlechtsorgane.

a) Harnorgane (inkl. Nebenniere).

- Marengi, G.**, Sull'asportazione delle capsule surrenali in alcuni mammiferi. Rendic. Istit. Lombardo Sc. e Lett., Ser. 2, Vol. 36, 1903, Fasc. 10, S. 543—562.
- Mazzarelli, G.**, I reni primitivi dei Molluschi. Monit. Zool. Ital., Anno 14, 1903, No. 12, S. 354—357. (Rendic. 4. Assemblea Unione Zool. Ital. Rimini.)
- Petraroja, L.**, Le arterie sopra-piramidali del rene ed i sistemi arteriosi da esse forniti. (S. Kap. 7.)
- Petraroja, L.**, Le arterie raggiate del rene ed i sistemi arteriosi da esse forniti. (S. Kap. 7.)
- Petraroja, L.**, Le arterie lobari del rene ed i sistemi arteriosi da esse forniti. (S. Kap. 7.)
- Rabl, H.**, Ueber den Bau und die Funktion der Vorniere bei den Larven der urodelen Amphibien. Zentralbl. f. Physiol., Bd. 17, No. 23, S. 710—712. (Verhandl. Morphol.-physiol. Ges. Wien.)
- Stoerk, Oskar**, Beitrag zur Kenntnis des Aufbaus der menschlichen Niere. 2 Taf. u. 27 Fig. Anat. Hefte, Abt. 2, Heft 72, S. 283—329.
- Veneziani, A.**, Nota sulla struttura istologica e sul meccanismo d'escrezione dei tubi di MALPIGHI. Monit. Zool. Ital., Anno 14, 1903, No. 12, S. 322—324. (Rendic. 4. Assemblea Unione Zool. Ital. Rimini.)

b) Geschlechtsorgane.

- Ancel, P., et Bouin, P.**, Sur la glande interstitielle du testicule des mammifères. Compt. Rend. Soc. Biol., T. 56, No. 3, S. 95—97.
- Ancel, P., et Bouin, P.**, La glande interstitielle du testicule. Examen critique des essais de vérification expérimentale de son rôle sur l'organisme. Compt. Rend. Soc. Biol., T. 56, No. 2, S. 83—84.
- Ancel, P., et Bouin, P.**, Sur l'existence de deux sortes de cellules interstitielles dans le testicule du cheval. Compt. Rend. Soc. Biol., T. 56, No. 2, S. 81—82.

- Bouin, P., et Ancel, P.,** Sur la ligature des canaux déferents chez les animaux jeunes. *Compt. Rend. Soc. Biol.*, T. 56, No. 2, S. 84—86.
- Bouin, P., et Ancel, P.,** Sur l'hypertrophie compensatrice de la glande interstitielle du testicule. *Compt. Rend. Soc. Biol.*, T. 56. No. 3, S. 97—100.
- Branca, Albert,** Recherches sur la testicule et les voies spermatiques des lémuriens en captivité. 2 Taf. *Journ. de l'Anat. et de la Physiol.*, Année 50, No. 1, S. 35—72.
- Clivio, J.,** Di alcune particolarità anatomiche osservate in ovaje infantili. 3 Taf. *Ann. Ostetr. e Ginecol.*, Anno 25, 1903, No. 6, S. 426—455.
- *Johnstone, A. V.,** L'anatomia dell'utero dei quadrupedi dimostra la necessità della mestruazione nei bipedi. *Arch. Ital. Ginecol.*, Anno 6, 1903, No. 2, S. 100—107.
- Marchand, F.,** Ueber Verdoppelung der Vagina bei einfachem Uterus. 2 Fig. *Zentralbl. f. Gynäkol.*, Jg. 28, No. 6, S. 161—166.
- Pacilio, S.,** Un caso di utero unico probabilmente uniloculare con due colli completamente separati, complicato alla presenza in vagina di un seipimento occludente l'orificio esterno di ciascun collo. *Arch. Ital. Ginecol.*, Anno 6, 1903, No. 4, S. 261—263.
- *Ragnotti, G.,** Contributo alla istologia dell'ovaja dei mammiferi. L'origine e il significato dei corpi di CALL ed EXNER. 1 Taf. *Ann. Fac. med. Perugia*, Ser. 3, Vol. 2, 1902, S. 105—132.
- Rautmann, Hugo,** Zur Anatomie und Morphologie der Glandula vestibularis maior (BARTHOLINI) bei den Säugetieren. 1 Taf. u. 6 Fig. *Arch. f. mikrosk. Anat.*, Bd. 63, H. 3, S. 461—511.
- Schmincke, A.,** Ueber Ruminantierspermien und ihre Bewegung. (S. Kap. 5.)
- Trinci, G.,** Sulla questione di un'attività fagocitaria esercitata dall'uovo verso le cellule follicolari. *Monit. Zool. Ital.*, Anno 14, 1903, No. 12, S. 314—316. (*Rendic. 4. Assemblea Unione zool. Ital. Rimini.*)

11. Nervensystem und Sinnesorgane.

a) Nervensystem (zentrales, peripheres, sympathisches).

- Budde, Moritz,** Untersuchungen über die sympathischen Ganglien in der Lunge bei Säugetieren und beim menschlichen Fötus. *Anat. Hefte*, Abt. 1, H. 72, S. 211—233.
- Cameron, John,** On the Presence and Significance of the Superior Commissure throughout the Vertebrata. *Journ. of Anat. and Physiol.*, Vol. 38, N. Ser. Vol. 18, Pt. 2, S. XX—XXI. (*Proc. Anat. Soc. Great Britain and Ireland.*)
- Campana, Rob.,** Le terminazioni nervose epidermiche nei condilomi piani. 1 Fig. *Clinica dermosifilitopat. d. R. Univ. di Roma*, Anno 22, Fasc. 1, S. 6—16.
- *Caradonna, G.,** Ricerche originali sulla forma normale del cervello del cane ed i suoi rapporti col cranio, con la età e col sesso, con la estensione della superficie cerebrale, con lo sviluppo del lobo frontale e con alcune particolarità delle scissure, solchi e circonvoluzioni cerebrali. *Ann. Facoltà med. Perugia*, Ser. 3, Vol. 2, 1902, Fasc. 1, S. 5—103.

- Ceccherelli, Giulio, Sulle „terminazioni nervose a paniere“ del GIACOMINI, nei muscoli dorsali degli Anfibî anuri adulti. (S. Kap. 5.)
- ***Collina, M.**, Sulla minuta struttura della ghiandola pituitaria nello stato normale e patologico. Riv. Patol. nerv. e ment., Vol. 8, 1903, Fasc. 6, S. 267—273.
- ***Donaggio, A.**, Una questione isto-fisiologica riguardante la trasmissione nervosa per contatto della terminazione acustica dell'HELD alle cellule del nucleo del corpo trapezoide. Riv. sperim. Freniatria, Vol. 29, 1903, Fasc. 1/2, S. 311—315.
- ***Forlì, V.**, Sulla mielinizzazione del lobo frontale. 1 Taf. Ann. Ist. psych. Univ. Roma, Vol. 2 (1902—1903), 1903, S. 152—215.
- ***Franceschi, F.**, Polinevrite ed arterio-sclerosi nel sistema nervoso centrale e periferico. Contributo allo studio delle degenerazioni secondarie nel lemnisco, nel fascio centrale della calotta e nel fascicolo longitudinale posteriore. M. Fig. Riv. Patol. nerv. e ment., Vol. 8, 1903, Fasc. 5, S. 193—215.
- Gérard, G.**, Les voies optiques extra-cérébrales. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 50, No. 1, S. 22—34.
- Giannelli, L.**, Note anatomiche ed anatomo-comparative sul plesso sacrale e sopra alcuni suoi rami. M. Fig. Atti Accad. Sc. med. e nat. Ferrari, Anno 77, Fasc. 3/4, S. 287—308.
- Goldstein, Kurt**, Zur vergleichenden Anatomie der Pyramidenbahn. 3 Fig. Anat. Anz., Bd. 24, No. 16/17, o. 451—454.
- Henschen, Folke**, Ueber Trophospongienkanälchen sympathischer Ganglienzellen beim Menschen. (S. Kap. 5.)
- Hepburn, David, and Waterston, David**, A comparative Study of the grey and white Matter, of the motor-cell Groups, and of the spinal accessory Nerve, in the Spinal Cord of the Porpoise (*Phocaena communis*). 4 Taf. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 38, N. Ser. Vol. 18, Pt. 2, S. 105—118.
- Herrick, C. Judson**, The doctrine of nerve components and some of its applications. Journ. of comp. Neurol., Vol. 13, 1903, No. 4, S. 301—312.
- Jenkins, O. P., and Carlson, A. J.**, The rate of the nervous impulse in the ventral nerve-cord of certain worms. 14 Fig. Journ. of comp. Neurol., Vol. 13, 1903, No. 4, S. 259—289.
- Marengi, Giovanni**, Alcune particolarità di struttura e di innervazione della cute dell'*Ammocoetes branchialis*. (S. Kap. 8.)
- Owsjannikov, Ph.**, Das Rückenmark und das verlängerte Mark des Neunauges. 1 Taf. Sep. aus Mém. de l'Acad. d. Sc. de St. Pétersbourg. Leipzig, Voss Sort. 4^o. 2 M.
- Panichi, L.**, Sulla sede del centro psichico della visione nelle scimmie. 1 Taf. Arch. Sc. med., Vol. 27, 1903, Fasc. 2, S. 141—172.
- ***de Paoli e Varaldo**, Ricerche istologiche sui gangli del simpatico addominale di cagne castrate e di cagne gravide: nota prev. Arch. Ital. Ginecol., Anno 6, 1903, No. 2, S. 92—97.
- ***Perusini, G.**, Contributo sperimentale allo studio delle localizzazioni motorie spinali e la metameria secondaria degli arti. M. Fig. Riv. Patol. nerv. e ment., Vol. 8, 1903, Fasc. 5, S. 215—227.

- Réthi, L., Die sekretorischen Nerven des weichen Gaumens. (S. Kap. 9b.)
- *Righetti, R., Contributo clinico e anatomo-patologico allo studio dei gliomi cerebrali e all'anatomia delle vie ottiche centrali. 16 Fig. Riv. Patol. nerv. e ment., Vol. 8, 1903, Fasc. 6, S. 242—267; Fasc. 7, S. 289—312.
- *Sergi, S., Contributo allo studio anatomo-clinico del lemnisco principale. M. Fig. Riv. Patol. nerv. e ment., Vol. 8, 1903, Fasc. 4, S. 154—170.
- Smith, G. Elliot, The Morphology of the Retrocalcarine Region of the Cortex Cerebri. 2 Fig. Proceed. Royal Soc., Vol. 73, Dec. 1903, S. 59—65.
- Smith, G. Elliot, The Morphology of the Occipital Region of the Cerebral Hemisphere in Man and the Apes. 9 Fig. Anat. Anz., Bd. 24, No. 16/17, S. 436—451.
- Smith, G. Elliot, A Note on the Communication between the Musculo-Spiral and Ulnar Nerves. 1 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 38, N. Ser. Vol. 18, Pt. 2, S. 162—163.
- Smith, G. Elliot, The Fossa Parieto-occipitalis. 2 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 38, N. Ser. Vol. 18, Pt. 3, S. 164—169.
- Smith, G. Elliot, A Note on an exceptional Human Brain, presenting a Pithecoïd Abnormality of the Sylvian Region. 1 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 38, N. Ser. Vol. 18, Pt. 2, S. 158—161.
- Sterzi, A. J., I gruppi periferici della midolla spinale dei Rettili (Cheloniani e Ofidiani). Monit. Zool. Ital., Anno 14, No. 12, 1903, S. 338—339. (Rendic. 4. Assemblea Unione Zool. Ital. Rimini.)
- Strong, Oliver S., Notes on the technique of WEIGERTS method for staining medullated nerve-fibers. (S. Kap. 3.)
- *Ugolotti, F., Nuove ricerche sulle vie piramidali nell'uomo (a proposito di una recente pubblicazione di P. MARIE e G. GUILLAIN). M. Fig. Riv. Patol. nerv. e ment., Vol. 8, 1893, Fasc. 4, S. 145—154.
- *Veneziani, A., Contributo alla fisiologia dei plessi coroidei cerebrali. Arch. Farmacol. speriment. e Sc. affini, Anno 2, Vol. 2, 1903, Fasc. 2, S. 54—71.
- Wallenberg, Adolf, Neue Untersuchungen über den Hirnstamm der Taube. 11 Fig. Anat. Anz., Bd. 24, No. 13/14, S. 357—369.
- Warncke, Beiträge zum Studium des Hirnstammes. 7 Taf. Journ. f. Psych. u. Neurol., Bd. 2, H. 6, S. 221—241.
- Wittmaack, K., Ueber Markscheidenfärbung und den Nachweis von Markhüllen der Ganglienzellen im Akustikus. (S. Kap. 3.)

b) Sinnesorgane.

- Boenninghaus, Georg, Das Ohr des Zahnwales, zugleich ein Beitrag zur Theorie der Schalleitung. Eine biologische Studie. 2 Taf. u. 28 Fig. Zool. Jahrb., Abth. f. Anat., Bd. 19, H. 2, S. 191—360.
- Colombo, G., Sulla dimostrazione delle fibre elastiche nella cornea di alcuni mammiferi. 2 Taf. Mem. 16. Congr. Assoc. Oftalmol. Ital. in Firenze (12—16 ottobre 1902). Ann. Oftalmol., Anno 32, 1903, Fasc. 5/6, S. 383—401.

- Kidd, Walter**, Notes on the Eyebrows of Man. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 38, N. Ser. Vol. 18, Pt. 2, S. III—VII. (Proc. Anat. Soc. Great Britain and Ireland.)
- Meyer, Werner**, Beiträge zur Kenntnis der Anatomie und Histologie der lateralen Nasendrüse. 5 Fig. Anat. Anz., Bd. 24, No. 13/14, S. 369—381.
- Monesi, L.**, Sulla morfologia delle vie lacrimali dell'uomo. Mem. 16. Congr. Assoc. Oftalmol. Ital. in Firenze (12—16 ottobre 1902). Ann. Oftalmol., Anno 32, 1903, Fasc. 5/6, S. 316—321.
- Sarai, Tatsusaburo**, Untersuchungen über die Lage der Bogengänge des Labyrinthes im Schädel und über die Flüssigkeitsverschiebung in den Bogengängen bei Kopfbewegungen. 4 Fig. Zeitschr. f. Ohrenheilk., Bd. 46, H. 1/2, S. 72—83.
- Shambough, G. E.**, The distribution of bloodvessels in the labyrinth of the ear of *sus scrofa domesticus*. 8 kol. Taf. London, Wesley. 7.50 M.
- Stefani, A.**, Della funzione non acustica o di orientamento del labirinto dell'orecchio. 1. Comunicaz. Studio critico. Atti Istit. Veneto Sc., Lett. ed Arti, T. 62 (Ser. 8, T. 5), Anno Accad. 1902—03, Disp. 8, 1903, S. 937—1019. — 2. Comunicaz. Contributo sperimentale. Movimento di torsione del capo e rapporti del labirinto non acustico coi centri nervosi encefali. 1 Taf. Ib., Disp. 9, S. 1122—1151.
- v. Szily, Aurel**, Zur Glaskörperfrage. 7 Fig. Anat. Anz., Bd. 24, No. 16/17, S. 417—428.
- Virchow, Hans**, Ueber den Lidapparat des Menschen. Arch. f. Anat. u. Physiol., Jahrg. 1904, Physiol. Abt., H. 1/2, S. 225—230. (Verhandl. d. Berliner physiol. Ges.)
- Zuckerkandl, E.**, Ueber die Ohrtrompete des Ameisenfressers. 3 Fig. Monatsschr. f. Ohrenheilk., Jahrg. 38, 1904, No. 1, S. 1—7.

12. Entwicklungsgeschichte.

- de Arcangelis, E.**, Impianto tubarico della placenta con grave difficoltà nel secondamento. 1 Fig. Arch. Ostetr. e Ginecol., Anno 10, 1903, No. 11, S. 641—658.
- Ariola, V.**, Rigenerazione dell'oftalmopodite in due Decapodi. Monit. Zool. Ital., Anno 14, 1903, No. 12, S. 316. (Rendic. 4. Assemblea Unione zool. Ital. Rimini.)
- Ariola, V.**, Le ipotesi nella partenogenesi sperimentale e la fecondazione normale. Boll. Mus. zool. ed Anat. comp. Univ. Genova, No. 123, 1903 (11 S.), und Atti Soc. ligustica Sc. nat. e geogr., Vol. 14, 1903.
- Beard, John**, The Germ-Cells. Pt. 1. (Forts.) Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 38, N. Ser. Vol. 18, Pt. 2, S. 205—232.
- Burckhard, Georg**, Ueber Rückbildungsvorgänge am puerperalen Uterus der Maus. 2 Taf. Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäkol., Bd. 51, 1904, H. 1, S. 42—56.
- Ferret, P., et Weber, A.**, Nouveau procédé tératogénique applicable aux œufs d'oiseaux. Compt. Rend. Soc. Biol., T. 56, No. 2, S. 78—79.

- Ferret, P., et Weber, A.,** Recherches sur l'influence tératogénique de la lésion des enveloppes secondaires dans l'œuf de poule. *Compt. Rend. Soc. Biol.*, T. 56, No. 2, S. 79—81.
- Ferret, P., et Weber, A.,** II. Absence de développement de portions de la plaque médullaire. *Compt. Rend. Soc. Biol.*, T. 56, No. 5, S. 188—190.
- Ferret, P., et Weber, A.,** Malformations du système nerveux central de l'embryon de poulet obtenues expérimentales. (S. Kap. 13.)
- Giacomini, E.,** Sui resti del sacco vitellino nelle testuggini. *Monit. Zool. Ital.*, Anno 14, 1903, No. 12, S. 340—342. (*Rendic. 4. Assemblea Unione zool. Ital. Rimini.*)
- Giardina, Andrea,** Sull'esistenza di un speciale zona plasmatica perinucleare nell'ooite e su altre questioni che vi si connettono. 22 Fig. (*Publicaz. del Laborat. di Zool. e di Anat. comp. dell'Univ. di Palermo.*) *Giorn. di Sc. nat. e economiche*, Vol. 24, 1904, S. 114—173.
- Gilman, P. K., and Baetjer, F. H.,** Some effects of the RÖNTGEN rays on the development of embryos. *Journ. of Physiol.*, Vol. 10, No. 5, S. 222—224.
- Gräfenberg, Ernst,** Die Entwicklung der menschlichen Beckenmuskulatur. (S. Kap. 6b.)
- Hertwig, Oskar,** Weitere Versuche über den Einfluß der Zentrifugalkraft auf die Entwicklung tierischer Eier. 1 Taf. u. 2 Fig. *Arch. f. mikrosk. Anat.*, Bd. 63, H. 3, S. 643—657.
- Hertwig, Oskar,** Die Elemente der Entwicklungslehre des Menschen und der Wirbeltiere. (S. Kap. 1.)
- Loeb, Jacques,** Ueber den Einfluß der Hydroxyl- und Wassertoffionen auf die Regeneration und das Wachstum der Turbellarien. *Arch. f. d. ges. Physiol.*, Bd. 101, H. 7/8, S. 340—348.
- Manicasteri, N.,** Osservazioni sulla rigenerazione e sull'accrescimento delle code delle larve di Anuri. *Monit. Zool. Ital.*, Anno 14, 1903, No. 12, S. 317—318. (*Rendic. 4. Assemblea Unione zool. Ital. Rimini.*)
- Manicasteri, N.,** La rigenerazione di parti laterali delle code di larve di Anuri. *Monit. zool. Ital.*, Anno 14, 1903, No. 12, S. 318—319. (*Rendic. 4. Assemblea Unione zool. Ital. Rimini.*)
- Moser, Fanny,** Beiträge zur vergleichenden Entwicklungsgeschichte der Schwimmblase. (S. Kap. 9a.)
- Piana, G.,** Ematopoesi dell'utero desunta dagli elementi morfologici del mestruo e sangue spremuto dalla placenta di donna. *Monit. Zool. Ital.*, Anno 14, 1903, No. 12, S. 361—364. (*Rendic. 4. Assemblea Unione Zool. Ital. Rimini.*)
- Robinson, Arthur,** Lectures on the early Stages in the Development of mammalian Ova and on the Formation of the Placenta in different Groups of Mammals. 2 Taf. *Journ. of Anat. and Physiol.*, Vol. 38, N. Ser. Vol. 18, Pt. 2, S. 186—204.
- Schleip, Waldemar,** Die Entwicklung der Kopfknochen bei dem Lachs und der Forelle. (S. Kap. 6a.)
- Sollmann, Torald,** The simultaneous action of pilocarpine and atropine on the developing embryos of the sea-urchin and starfish. A contribution to the study of the antagonistic action of poisons. *American Journ. of Physiol.*, Vol. 10, No. 6, S. 352—361.

- Strahl, H., und Hoppe, H.,** Neue Beiträge zur Kenntniss von Affenplacenten. *Anat. Anz.*, Bd. 24, No. 16/17, S. 454—464.
- Stratz, C. H.,** Die Entwicklung der menschlichen Keimblase. 3 farb. Taf. u. 14 Fig. Stuttgart, Enke. 32 S. 8^o. 3 M.
- Tarchetti, C.,** Beitrag zum Studium der Regeneration der Hautdrüsen bei Triton cristatus. (S. Kap. 8.)
- Wetzel, G.,** Zentrifugerversuche an unbefruchteten Eiern von *Rana fusca*. 6 Fig. *Arch. f. mikrosk. Anat.*, Bd. 63, H. 3, S. 636—642.

13. Mißbildungen.

- Bolk, L.,** Over een belangwekkenden vorm van minimus bifidus, en over het ontstaan van polydaktylie in het algemeen. (S. Kap. 6a.)
- *Campione, F.,** Intorno ad un caso di ematocolpo superiore ed ematometra cervicale. (Arresto di sviluppo della vagina ed assenza d'imene.) *Arch. Ostetr. e Ginecol.*, Anno 10, 1903, No. 6, S. 329—340.
- *Caterina, E.,** Gravidanza in utero bicorni seguita da grave emorragia del secondamento. *Arch. Ostetr. e Ginecol.*, Anno 10, 1903, No. 5, S. 272—279; No. 6, S. 363—370.
- *Fenizia, C.,** Su di un mostro triplo risultante di una notomelia e di una eterodelfia combinate con un autosita. *Rendic. e Mem. Accad. Sc., Lett., ed Arti Zelanti Acireale (Cl. Sc.)*, Anno Accad. 230—231 (1901—1902), Ser. 3, Vol. 1, 1902.
- Ferret, P., et Weber, A.,** Malformations du système nerveux central de l'embryon de poulet obtenues expérimentales: 1. Anomalies résultant de l'absence de fermeture partielle ou totale de la gouttière nerveuse. *Compt. Rend. Soc. Biol.*, T. 56, No. 5, S. 187—188.
- Gay, M.,** Sopra un caso di parziale adermogenesi in un piccolo ruminante. *Monit. Zool. Ital.*, Anno 14, 1903, No. 12, S. 339—340. (*Rendic. 4. Assemblea Unione zool. Ital. Rimini.*)
- *Garbini, G.,** Tricosi lombo-sacrale e spina bifida occulta. 1 Fig. *Riv. Patol. nerv. e ment.*, Vol. 8, 1903, S. 413—423.
- Lamari, A.,** Situs viscerum inversus. (S. Kap. 9.)
- Marchand, F.,** Ueber Verdoppelung der Vagina bei einfachem Uterus. (S. Kap. 10b.)
- Pacilio, S.,** Un caso di utero unico probabilmente uniloculare con due colli completamente separati, complicato alla presenza in vagina di un seipimento occludente l'orifizio esterno di ciascun collo. (S. Kap. 10b.)
- Sievers, Roderich,** Kongenitaler Femurdefekt. (S. Kap. 6a.)
- Thomas, William,** A congenital occlusion of the oesophagus. (S. Kap. 9b.)
- *Tricomi-Allegria, G.,** Un caso di piede equino congenito. 1 Taf. *Poli-clinico*, Anno 10, 1903, Vol. 10-C, Fasc. 3, S. 133—140.

14. Physische Anthropologie.

- *Giglioli, E. H.,** Testa monumentale singolarissima da Ronongo (Isole Salomone). M. Fig. *Arch. Antropol. ed Etnol.*, Vol. 33, 1903, Fasc. 1, S. 81—84.

- Giuffrida-Ruggeri, V.**, La maggiore variabilità della donna dimostrata col metodo CAMERANO (coefficiente somatico). *Monit. Zool. Ital.*, Anno 14, 1903, No. 12, S. 294—304.
- Günther, S.**, Ziele, Richtpunkte und Methoden der modernen Völkerkunde. Stuttgart, Enke. VII, 52 S. 8°. 1.60 M.
- Koganei, Y.**, Messungen an chinesischen Soldaten. Tokyo, 1903. 23 S. 8°. 2 M. (Mitt. d. med. Fak. d. K. japan. Univ. Tokyo.)
- Kurella, Hans**, Zurechnungsfähigkeit und Kriminal-Anthropologie. 20 Fig. Halle a. S., Gebauer-Schwetschke, 1903. 123 S. 8°.
- Mochi, A.**, I popoli dell'Uaupè e la famiglia etnica Miranbà. (Forts.) *Arch. Antropol. ed Etnol.*, Vol. 33, 1903, Fasc. 1, S. 97—130.
- Nieuwenhuis, A. W.**, Anthropometrische Untersuchungen bei den Dajak. Bearb. durch J. H. F. KOHLBRUGGE. 3 Taf., 1 Karte u. 8 Tab. Haarlem, Kleinmann & Co., 1903. 17 S. 4°. (Aus: Mitt. a. d. niederländ. Reichsmuseum f. Völkerkunde, 1903.) 3.50 M.
- *de Rossi, G.**, La statura degli italiani e l'incremento in essa verificatosi nel periodo 1874—98. *Arch. Antropol. ed Etnol.*, Vol. 33, 1903, Fasc. 1, S. 17—64.

15. Wirbeltiere.

- Camerano, L.**, Osservazioni intorno ad alcuni crani di *Odobaeus rosmarus* MALMG. e di *Odobaeus obesus* (ILLIG) ALLEN: Materiale scientifico di zoologia ecc. raccolto dal dott. P. A. CAVALLI-MOLINELLI. Osservazioni scientif. eseguite durante la spedizione polare del Duca degli Abruzzi (1899—1900), S. 555—563. Milano, Hoepli, 1903.
- Camerano, L.**, Osservazioni intorno ad alcuni crani di *Thalassarcos maritimus* LINN.: Materiale scientifico di zoologia ecc., raccolto dal dott. P. A. CAVALLI-MOLINELLI. 2 Fig. Osservaz. scientif. eseguite durante la spedizione polare del Duca degli Abruzzi (1899—1900), S. 565—579. Milano, Hoepli, 1903.
- Dewitz, J.**, Bemerkungen zu Herrn E. P. ALLIS' Arbeit: The skull and the cranial and first spinal muscles and nerves in *Scomber scomber*. *Anat. Anz.*, Bd. 24, No. 15, S. 408—410.
- Martin, Paul**, Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. Lief. 13. (Schluß.) Stuttgart. IV, S. 961—1217. 8°. 7 M.
- v. Reinach, A.**, Schildkrötenreste aus dem ägyptischen Tertiär. 17 Taf. Abhandl. Senckenberg. naturf. Gesellsch., Bd. 29, Dez. 1903, H. 1, S. 1—64.
- Woodward, A. Smith**, The fossiles Fishes of the English Chalck. Pt. 2. 7 Taf. u. 23 Fig. *Palaeontograph. Soc.*, Vol. 57, 1903, S. 57—96.

Abgeschlossen am 22. März 1904.

Literatur 1904^{1*)}.

Von Prof. Dr. OTTO HAMANN, Bibliothekar an der Königlichen Bibliothek
in Berlin.

1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

v. Bardeleben, Karl, und Haeckel, Heinrich, Atlas der topographischen Anatomie des Menschen. Für Studierende und Aerzte. 3. völlig umgearb. u. verm. Aufl. 8.—10. Tausend. 204 größtenteils mehrfarb. Holzschn., 1 lithograph. Doppeltaf. u. erläut. Text. Hrsg. unter Mitwirkung von FRITZ FROHSE. Mit Beiträgen von THEODOR ZIEHEN. Jena, G. Fischer. VIII, 166 S. 8°. 20 M.

Lendenfeld, Rob. de, Tabulae anatomicae. Tab. 3. Text in deutscher Sprache. Berlin, Junk, 1903. 3. Sceletus. Aspectus frontalis. 206 × 74 cm. 5 S. 10 M.

Loewenthal, N., Atlas zur vergleichenden Histologie der Wirbeltiere nebst erläuterndem Texte. Auf Grund eigener Untersuchungen u. Orig.-Präparate bearb. u. gezeichnet. 51 Taf. (318 Fig.) Berlin, Karger. IV, 109 S. 4°. 36 M.

Spalteholz, Werner, Hand-Atlas of human anatomy. With the advice of Prof. WILH. HIS. Translated from the 3. German ed. by Prof. LEWELLYS F. BARKER. With a preface by Prof. FRANKLIN P. MALL. Vol. 3. Viscera, brain, nerves, sense-organs. M. Fig. Leipzig, Hirzel, 1903. V, S. 477—872. 21 M.

2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

Archiv für mikroskopische Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Hrsg. von O. HERTWIG, v. LA VALETTE ST. GEORGE, W. WALDEYER. Bd. 63, H. 4. 13 Taf. u. 2 Fig. Bonn, Cohen.

1) Ein * vor dem Verfasser bedeutet, daß die Abhandlung nicht zugänglich war und der Titel einer Bibliographie entnommen wurde.

*) Wünsche oder Berichtigungen, die Literatur betreffend, sind direkt zu richten an Prof. HAMANN, Königliche Bibliothek, Berlin, W. 64.

Inhalt: PETER, Einiges über die Gastrulation der Eidechse. — AGABABOW Ueber die Nerven der Sclera. — HERZOG, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte und Histologie der männlichen Harnröhre. — STOLPER und HERRMANN, Die Rückbildung der Arterien im puerperalen Meerschweinchenuterus. — WENDELSTADT, Experimentelle Studie über Regenerationsvorgänge am Knochen und Knorpel.

Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen. Hrsg. v. WILH. ROUX. Bd. 17, H. 4. 1 Fig. Leipzig, Engelmann.

Inhalt: DUNCKER, Symmetrie und Asymmetrie bei bilateralen Tieren. — MORGAN, The Control of Heteromorphosis in *Planaria maculata*.

Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen. Hrsg. von WILHELM ROUX. Bd. 18, H. 1. 9 Taf. u. 34 Fig. Leipzig, Engelmann.

Inhalt: BATAILLON, Nouveaux essais de parthénogenèse expérimentale chez les vertébrés inférieurs. — GOLDSTEIN, Kritische und experimentelle Beiträge zur Frage nach dem Einfluß des Zentralnervensystems auf die embryonale Entwicklung und die Regeneration. — GODLEWSKI jun., Zur Kenntnis der Regulationsvorgänge bei *Tubularia mesembryanthemum*. — BULLOT, Artificial Parthenogenesis and regular Segmentation in an Annelid (*Ophelia*).

Anatomische Hefte. Beiträge und Referate zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Hrsg. v. FR. MERKEL u. R. BONNET. Abt. 1. Arbeiten aus anatomischen Instituten. H. 73 (Bd. 23, H. 3). 18 Taf. u. 3 Fig. Wiesbaden, Bergmann.

Inhalt: LIEBERT, Ueber die Fundusdrüsen des Magens beim Rhesus-Affen. — KAZZANDER, Zur Anatomie des *Musculus rectus abdominis* des Menschen. — OYAMA, Entwicklungsgeschichte des Deckhaares der weißen Maus. — ZUPPINGER, Warum bricht der lebende Knochen leichter als der tote? — KURZ, Der Uterus von *Tarsius spectrum* nach dem Wurf. — MATIEGKA, Ueber die Bedeutung des Hirngewichts beim Menschen. — WEIGNER, Bemerkung zu vorstehendem Aufsatz.

Jahresberichte über die Fortschritte der Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Hrsg. von G. SCHWALBE. Neue Folge Bd. 8, Literatur 1902. Jena, Fischer, 1903. Abt. 1: 256 S.; Abt. 2: 304 S.; Abt. 3: XVIII, 923 S. 50 M.

Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie und für mikroskopische Technik. Hrsg. von ERNST KÜSTER. Bd. 20, H. 3. 1 Portr. u. 1 Taf. Leipzig, Hirzel.

Inhalt: STRANSKY, Bemerkungen zu dem Aufsätze „Paraffinöl als Ersatz für Canadabalsam zu mikroskopischen Dauerpräparaten“ von C. O. HARZ“. — KONASCHKO, Ueber ein neues Verfahren der Neutralisation der Carminleimmasse. — COLOMBO, Di un metodo per tingere intra-vitam i granuli protoplasmatici degli elementi cellulari della cornea, e per fissare stabilmente la colorazione ottenuta. — FISCHEL, Ueber eine neue Methode zum Aufkleben von Celloidinschnitten und die Anwendung derselben für Schnittserien. — HARZ, Erwiderung.

3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

*Andres, Angelo, Somatometro a compasso (Nuovo strumento misuratore per la somatometria). M. Fig. Il Laboratorio (Arch. d. Istrumentario scientif.), Anno 1, 1903, No. 1, S. 3—4.

Cajal, M. S. Ramón y, Trois modifications pour des usages différents de ma méthode de coloration des neurofibrilles par l'argent réduit. Compt. rend. Soc. Biol., T. 56, No. 8, S. 368—371.

- Colombo, Giovanni**, Di un metodo per tingere intra-vitam i granuli protoplasmatici degli elementi cellulari della cornea, e per fissare stabilmente la colorazione ottenuta. 1 Taf. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 20, H. 3, S. 282—288.
- Fischel, Richard**, Ueber eine neue Methode zum Aufkleben von Celloidinschnitten und die Anwendung derselben für Schnittserien. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 20, H. 3, S. 288—291.
- Harz, C. O.**, Erwiderung. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 20, H. 3, S. 292—293. (Neutral. Paraffinöl betr.)
- Konaschko, P.**, Ueber ein neues Verfahren der Neutralisation der Carminleimmasse. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 20, H. 3, S. 280—281.
- May, R.**, und **Grünwald, L.**, Beiträge zur Blutfärbung. Deutsch. Arch. f. klin. Med., Bd. 79, H. 5/6, S. 468—497.
- Metelnikoff, S.**, Sur un procédé nouveau pour faire des coupes microscopiques dans les animaux pourvus d'un tégument chitineux épais. Arch. de Zool. expér. et gén., Sér. 4, T. 2, N. 4, S. 66—67.
- de Nables, B.**, Nouvelle méthode au chlorure d'or pour la coloration rapide du système nerveux. Compt. rend. Soc. Biol., T. 56, No. 9, S. 426. (Réun. Biol. Bordeaux.)
- Odier, Robert**, La coloration vitale des tissus et des bactéries pour augmenter la pénétration et favoriser l'action curative des rayons chimiques. La Semaine méd., Année 24, No. 4, S. 25—26.
- Pelagatti, Mario**, Di un nuovo metodo di colorazione elettiva degli eritrociti nelle sezioni di pezzi fissati per ricerche istologiche. Monit. Zool. Ital., Anno 15, No. 1, S. 17—18.
- Rathgen, Friedrich**, und **Borrmann, R.**, Tränkung von Gipsabgüssen zur Konservierung. Zeitschr. f. Ethnol., Jg. 36, H. 1, S. 163—165.
- Riche, André**, et **Halphen, Georges**, Contribution à l'étude des teintures histologiques à l'acide carminique et au carmin. Bull. et Mém. de la Soc. anat. de Paris, Année 78, Sér. 6, T. 5, No. 10, S. 849—857.
- Stransky, Erwin**, Bemerkungen zu dem Aufsätze „Paraffinöl als Ersatz für Canadabalsam zu mikroskopischen Dauerpräparaten“ von Dr. C. O. HARZ. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 20, H. 3, S. 279.

4. Allgemeines. (Topographie, Physiologie, Geschichte.)

- Benedikt, Moriz**, Krystallisation und Morphogenesis. Biomechanische Studie. Wien, Perles. 68 S. Gr. 8°. 2 M.
- Duncker, Georg**, Symmetrie und Asymmetrie bei bilateralen Tieren. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 17, H. 4, S. 533—682.

5. Zellen- und Gewebelehre.

- Awerinzew, S.**, Ueber die Teilung bei Amoeba proteus PALL. sp. Zool. Anz., Bd. 27, No. 12/13, S. 399—400.

- ***Boccardi, G.**, Origine e significato delle piastrine di sangue. Atti Accad. med.-chir. Napoli, Anno 57, 1903, N. S. No. 1.
- Boellke, O.**, Ueber die klinische Bedeutung der wichtigsten morphologischen Veränderungen an den roten Blutkörperchen. 1 Taf. Virchows Arch. f. pathol. Anat., Bd. 176 (Folge 17, Bd. 6), H. 1, S. 47—90.
- Bürker, K.**, Blutplättchen und Blutgerinnung. 1 Fig. Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 102, H. 1/2, S. 36—94.
- Bütschli, O.**, Erwiderung auf HOLMGRENS Kritik in Bd. 24, p. 205—208 dieser Zeitschrift. Anat. Anz., Bd. 24, No. 21, S. 556—559. (Betr. feinere Struktur der Annelidenborsten.)
- Branca, Albert**, Cellules interstitielles et spermatogénèse. Compt. rend. Soc. Biol., T. 56, No. 8, S. 350—351.
- Cabibbe, Giacomo**, Histologische Untersuchungen über die Nervenendigungen in den Sehnen und im Perimysium der Ratte und des Meerschweinchens. 3 Fig. Monatsschr. f. Psychiatr. u. Neurol., Bd. 15, H. 2, S. 81—89.
- Enriques, Paolo**, Ueber pigmentierte Wanderzellen des Frosches. Anat. Anz., Bd. 24, No. 19/20, S. 542—544.
- Guilliermond, A.**, Sur la karyokinèse de *Peziza rutilans*. Compt. rend. Soc. Biol., T. 56, No. 9, S. 412—414.
- d'Hollander, Fernand**, Les „pseudochromosomes“, dans les oogonies et les oocytes des oiseaux. 4 Fig. Bibliogr. anat., T. 13, Fasc. 1, S. 1—7.
- Kahn, Richard Hans**, Ueber die Bedeutung des elastischen Gewebes als Sehnen quergestreifter Muskeln. Zentralbl. f. Physiol., Bd. 17, No. 25, S. 745—750.
- May, R.**, und **Grünwald, L.**, Beiträge zur Blutfärbung. (S. Kap. 3.)
- Mencl, Em.**, Kurze Bemerkungen über die SOLGERSchen intracellulären Fibrillen in den Nervenzellen von *Scyllium*. 1 Taf. Sitzungsber. d. böhm. Ges. d. Wissensch. Prag, 1903. 5 S. —.36 M.
- Meves, Fr.**, Die HÜNFELD-HENSENSchen Bilder der roten Blutkörperchen der Amphibien. 2 Fig. Anat. Anz., Bd. 24, No. 18, S. 465—476.
- Morgenstern, Michael**, Some histological facts that contradict the generally accepted odontoblast theory. 21 Fig. Journ. American Med. Assoc., Vol. 42, No. 6, S. 357—364.
- Němec, B.**, Ueber ungeschlechtliche Kernverschmelzungen. 3. Mitt. Sitzungsber. böhm. Akad. Wiss. 11 S. Prag, Rivnáč, 1903. —.20 M.
- Pelagatti, Mario**, Di un nuovo metodo di colorazione elettiva degli eritrociti nelle sezioni di pezzi fissati per ricerche istologiche. (S. Kap. 3.)
- ***Romiti, Guglielmo**, Per la storia del tessuto connettivo reticolato. Giorn. Ital. Sc. med. Pisa, Anno 1, 1903, No. 1.
- Rugani, Luigi**, Sulla distribuzione del tessuto elastico nella mucosa nasale e delle cavità accessorie. 1 Taf. Monit. Zool. Ital., Anno 15, No. 2, S. 41—54.

- Scaffidi, Vittorio**, Contributo alla conoscenza della degenerazione cromatolitica indiretta. Boll. Accad. med. Roma, Anno 29, 1903, Fasc. 4/5, S. 160—165.
- Schwalbe**, Neue Versuche zur Blutplättchenbildung. Verhandl. Dtsch. pathol. Gesellsch. 6. Tagung 1903, Jena 1904, S. 26—28.
- Studnička, F. K.**, Beiträge zur Kenntnis der Ganglienzellen. B. Ueber endocelluläre und pericelluläre Blutkapillaren der großen Ganglienzellen von Lophius. 1 Taf. u. 1 Fig. Sitzungsber. d. böhm. Ges. d. Wissensch. Prag, 1903. 12 S. Prag, Rivnáč. — 40 M.
- Supino, Felice**, Contributo allo studio del tessuto osseo dell' Orthogoriscus. Atti d. R. Accad. dei Lincei, Anno 1904, Rendiconti, Cl. d. Sc. fis., mat. e nat., Vol. 13, Fasc. 3, S. 118—121.
- Taddei, Domenico**, Le fibre elastiche nei tessuti di cicatrice. Contributo allo studio della genesi e dello sviluppo delle fibre elastiche. Atti Accad. Sc. med. e nat. Ferrara, Anno 77, 1903, Fasc. 2, S. 165—183.
- Verworn, Max**, Die Lokalisation der Atmung in der Zelle. Denkschr. d. Med.-naturw. Gesellsch. Jena, Bd. 11, S. 561—570. (Festschr. z. 70. Geburtst. v. E. HAECKEL.)
- Voinov, D. N.**, Sur une disposition de la chromatine, dans la spermatogenèse du Gryllus campestris, reproduisant des structures observées seulement dans l'ovogenèse. Arch. de Zool. expér. et gén., Sér. 4, T. 2, No. 4, Notes et Revue, S. 63—66.
- Zachariadès, P. A.**, Sur la nature des filaments axiles. Fibrilles conjonctives avec collagène et fibrilles conjonctives sans collagène. Compt. rend. Soc. Biol., T. 56, No. 7, S. 305—306.

6. Bewegungsapparat.

a) Skelett.

- Barchielli, Alberto**, Variazioni del margine superiore dello sterno umano e loro significato. 2 Taf. Monit. Zool. Ital., Anno 15, No. 2, S. 54—61.
- Bartels, Paul**, Ueber ein Os praebasioccipitale, SERGI (Os basioticum, ALBRECHT) an einem Chinesenschädel. 2 Fig. Zeitschr. f. Ethnol., Jahrg. 36, H. 1, S. 147—152.
- Braus, Hermann**, Tatsächliches aus der Entwicklung des Extremitätenskelettes bei den niedersten Formen. Zugleich ein Beitrag zur Entwicklungsgeschichte des Skelettes der Pinnae und der Visceralbögen. 2 Taf. u. 13 Fig. Denkschr. d. Med.-nat. Ges. Jena, Bd. 11, S. 377—426. (Festschr. z. 70. Geburtst. v. E. HAECKEL.)
- Ciaudo, L.**, Recherches sur les diamètres céphaliques de l'enfant dans les six premiers mois de la vie. Thèse de Paris, 1904. 8^o.
- Duerst, J. Ulrich**, Experimentelle Studien über die Morphogenie des Schädels der Cavicornia. 2 Taf. Vierteljahrsschr. d. Naturf. Gesellsch. Zürich, Jg. 48, 1903, H. 3/4, ersch. 1904, S. 360—375.

- Eggeling, H.**, Zur Morphologie des Manubrium sterni. 1 Taf. u. 43 Fig. Denkschr. d. Med.-naturw. Gesellsch. Jena, Bd. 11, S. 59—114. (Festschr. z. 70. Geburtst. v. E. HAECKEL.)
- Fridolin, Julius**, Tschuktschenschädel. 8 Fig. Arch. f. Anthropol., Bd. 28, Suppl. 1904, S. 1—17.
- Giuffrida-Ruggeri, V.**, Alcune omissioni e inesattezze nel recente „Trattato“ del Prof. LE DOUBLE. Anat. Anz., Bd. 24, No. 18, S. 486—489.
- Van Pée, P.**, Les membres chez Amphiuma. 4 Fig. Anat. Anz., Bd. 24, No. 18, S. 476—482.
- Weidenreich, Franz**, Die Bildung des Kinnes und seine angebliche Beziehung zur Sprache. 5 Fig. Anat. Anz., Bd. 24, No. 21, S. 545—555.
- Wendelstadt**, Experimentelle Studie über Regenerationsvorgänge am Knochen und Knorpel. 6 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 63, H. 4, S. 766—795.
- Zuppinger, H.**, Warum bricht der lebende Knochen leichter als der tote? 1 Fig. Anat. Hefte, Abt. 1, Arb. a. anat. Inst., H. 73 (Bd. 23, H. 3), S. 609—618.

b) Bänder, Gelenke, Muskeln, Mechanik.

- Aronheim**, Ein Fall von linksseitigem vollständigen congenitalen Defekt des Musculus cucullaris und congenitaler Skoliose bei einem 30-jähr. Manne. 2 Fig. Monatsschr. f. Unfallheilk. u. Invalidenwesen, Jg. 11, No. 3, S. 69—74.
- Chaine, J.**, Myologie d'un monstre monosomien. Compt. rend. Soc. Biol., T. 56, No. 9, S. 428—429. (Réun. Biol. Bordeaux.)
- Dieulafé, L.**, Aponévrose profonde du creux poplité. 1 Fig. Bibliogr. anat., T. 13, Fasc. 1, S. 20—21.
- Eisenlauer, Isidor**, Weitere Beiträge zur Kenntnis der Muskeln. Diss. med. Würzburg 1904. 8^o.
- Fischer, O.**, Physiologische Mechanik. Verhandl. Gesellsch. Deutscher Naturf. u. Aerzte 75. Vers. Cassel 1903, Leipzig, Vogel, S. 217—229.
- Forster, A.**, Beitrag zur vergleichenden menschlichen Anatomie. Das Muskelsystem eines männlichen Papua-Neugeborenen. 3 Taf. Nova Acta. Abh. d. K. Leop.-Carol. Dtschn. Akad. d. Naturf., Bd. 82, No. 1. (140 S.)
- Herpin, A.**, Note sur l'aponévrose du grand dorsal. 2 Fig. Bibliogr. anat., T. 13, Fasc. 1, S. 25—29.
- Kazzander, Julius**, Zur Anatomie des Musculus rectus abdominis des Menschen. 7 Taf. Anat. Hefte, Abt. 1, Arb. a. anat. Inst., H. 73 (Bd. 23, H. 3), S. 541—584.

7. Gefäßsystem.

- Keith, Arthur**, Abstract of the Hunterian lectures on the evolution and action of certain muscular structures of the heart. 19 Fig. *Lancet*, 1904, Vol. 1, No. 9, S. 555—559; No. 10, S. 629—632; No. 11, S. 703—707.
- Kling, Karl**, Studier öfver lymfkörtlarnas utveckling hos människor. (Lymphdrüsenentwicklung.) 2 Taf. *Upsala Läkaref. Förhandl.*, N. F. Bd. 8, 1903, S. 591—624.
- Moriya, Gozo**, Ueber die Muskulatur des Herzens. *Anat. Anz.*, Bd. 24, No. 19/20, S. 523—536.
- Weber, A.**, Restes de la valvule veineuse gauche dans le cœur humain adulte. 4 Fig. *Bibliogr. anat.*, T. 13, Fasc. 1, S. 11—19.

8. Integument.

- Herrmann, W.**, Auftreten des Mongolenfleckes. *Zeitschr. f. Ethnol.*, Jg. 36, H. 1, S. 137.
- Maurer, F.**, Das Integument eines Embryo von *Ursus Arctos*. Ein Beitrag zur Frage der Haare und Hautdrüsen bei Säugetieren. 1 Taf. u. 4 Fig. *Denkschr. d. Med.-naturw. Gesellsch. Jena*, Bd. 11, S. 507—538. (Festschr. z. 70. Geburtst. v. E. HAECKEL.)
- Oyama, R.**, Entwicklungsgeschichte des Deckhaares der weißen Maus (*Mus musculus, varietas alba*). 4 Taf. *Anat. Hefte*, Abt. 1, Arb. a. anat. Inst., H. 73 (Bd. 23, H. 3), S. 585—608.
- Plotnikow, W.**, Ueber die Häutung und über einige Elemente der Haut bei den Insekten. 2 Taf. u. 6 Fig. *Zeitschr. f. wiss. Zool.*, Bd. 76, H. 3, S. 333—366.

9. Darmsystem.

- Greenwood, M.**, A first study of the weight, variability, and correlation of the human viscera, with special reference to the healthy and diseased heart. *Biometrika*, Vol. 2, Pt. 1, S. 63—83.

a) Atmungsorgane.

- Cristiani**, De la greffe thyroïdienne chez les poissons et les amphibiens. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 56, No. 6, S. 227—229.
- Göppert, E.**, Der Kehlkopf von *Protopterus annectens* (OWEN). Anatomische Untersuchung. 1 Taf. u. 5 Fig. *Denkschr. d. Med.-naturw. Gesellsch. Jena*, Bd. 11, S. 115—132. (Festschr. z. 70. Geburtst. v. E. HAECKEL.)
- ***Goggio, E.**, Sull'abbozzo e sul primo sviluppo del polmone nel *Disco-glossus pictus*. *Atti Soc. Toscana Sc. nat. resid. Pisa* (Memorie), Vol. 19, 1903.

- Livini, Ferdinando**, Sovra un caso di notevole riduzione dell'apparecchio tiro-paratiroideo in una donna. 1 Fig. *Monit. Zool. Ital.*, Anno 15, No. 1, S. 33—37.
- Slavunos, G.**, Ueber die Ventrikularsäcke des Kehlkopfes beim erwachsenen und neugeborenen Menschen sowie bei einigen Affen. 12 Fig. *Anat. Anz.*, Bd. 24, No. 19/20, S. 511—523.
- Spengel, J. W.**, Ueber Schwimmblasen, Lungen und Kiementaschen der Wirbeltiere. *Zool. Jahrb., Suppl.* 7 (Festschr. z. 70. Geburtst. v. A. WEISMANN), S. 727—749.
- Wiedersheim, R.**, Ueber das Vorkommen eines Kehlkopfes bei Ganoiden und Dipnoern sowie über die Phylogenie der Lunge. 6 Taf. u. 1 Fig. *Zool. Jahrb., Suppl.* 7 (Festschr. z. 70. Geburtst. v. A. WEISMANN), S. 1—66.

b) Verdauungsorgane.

- Dale, H. H.**, The islets of LANGERHANS of the pancreas. *Proc. of the R. Soc.*, Vol. 73, No. 489, S. 84—85.
- Hotze, Heinrich**, Ein Fall von Achsendrehung des ganzen Jejunum und des oberen Ileumabschnittes bis zum Ansatz des MECKELschen Divertikels um die eigene Mesenterialachse. *Diss. med.* Kiel 1904. 8^o.
- Liebert, Anna**, Ueber die Fundusdrüsen des Magens beim Rhesus-Affen. 3 Taf. u. 2 Fig. *Anat. Hefte*, Abt. 1. Arb. a. anat. Inst., H. 73 (Bd. 23, H. 3), S. 495—540.
- Nicolas, A.**, Recherches sur le développement du pancréas, du foie et de la rate chez les Sterlet (*Acipenser ruthenus*). 3 Taf. *Arch. de Biol.*, T. 20, Fasc. 3, S. 425—460.
- Petit, Auguste**, Remarques anatomiques sur le foie de l'Alligator lucius Cuv. 1 Fig. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 56, No. 7, S. 298—300.
- Reimann, Oskar**, Untersuchungen über Gaumentonsillen. *Diss. med.* Greifswald 1904. 8^o.
- Réthy, L.**, Die sekretorischen Nerven des weichen Gaumens. 2. *Wiener med. Presse*, Jahrg. 45, No. 6, S. 266—272.

10. Harn- und Geschlechtsorgane.

a) Harnorgane (inkl. Nebenniere).

- Branca, Albert**, Sur le réseau vasculaire de la muqueuse vésicale. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 56, No. 8, S. 351—353.
- Franz**, Nierenmißbildung beim Schwein. *Zeitschr. f. d. ges. Fleischbeschau*, Jg. 1, No. 12, S. 176—177.
- Gessard, C.**, Sur le pigment des capsules surrénales. *Compt. rend. Acad. Sc.*, T. 138, No. 9, S. 586—588.
- Giacomini, Ercole**, Contributo alla conoscenza delle capsule surrenali dei Ganoidi e particolarmente sull'esistenza della loro sostanza midollare. *Monit. Zool. Ital.*, Anno 15, No. 1, S. 19—32.

- Grynfeldt, E.**, Recherches anatomiques et histologiques sur les organes surrénaux des Plagiostomes. 7 Taf. Bull. scientif. de la France et de la Belgique, T. 38 (Sér. 6, T. 7).
- Herpin, A.**, De la circulation veineuse dans le rein. 1 Fig. Bibliogr. anat., T. 13, Fasc. 1, S. 22—24.
- Herzog, Franz**, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte und Histologie der männlichen Harnröhre. 3 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 63, H. 4, S. 710—747.
- Robinson, Byron**, Constrictions and Dilatations of the Ureter. 1 Fig. Anat. Anz., Bd. 24, No. 18, S. 482—485.
- Tribondeau**, Sur les enclaves contenues dans les cellules des tubes contournés du rein chez la tortue, étudiées comparativement en été et en hiver. Compt. rend. Soc. Biol., T. 56, No. 6, S. 266—268. (Réun. biol. Bordeaux.)

b) Geschlechtsorgane.

- Bergmann, W.**, Ueber ein Receptaculum seminis bei Octopus de-filippii und einige biologische Beobachtungen. Sitz.-Ber. d. Gesellsch. f. Naturforsch. Freunde Berlin, Jg. 1903, S. 104—109.
- Bouin, P.**, et **Ancel, P.**, La glande interstitielle chez le vieillard, les animaux agés et des infantiles expérimentaux. Compt. rend. Soc. Biol., T. 56, No. 6, S. 282—284. (Réun. biol. Nancy.)
- Branca, Albert**, Le testicule chez l'axolotl en captivité. Compt. rend. Soc. Biol., T. 56, No. 6, S. 243—245.
- Branca, Albert**, Cellules interstitielles et spermatogenèse. (S. Kap. 5.)
- Brouardel, P.**, Malformation des organes génitaux de la femme. Ann. d'Hyg. publ. et Méd. légale, Sér. 4, T. 1, S. 193—204.
- Kurz, Wilhelm**, Der Uterus von Tarsius spectrum nach dem Wurf. 4 Taf. Anat. Hefte, Abt. 1, Arb. a. anat. Inst., H. 73 (Bd. 23, H. 3), S. 619—654.
- Loisel, Gustave**, Contributions à l'étude des sécrétions chimiques des glandes génitales. (Suite.) Les pigments élaborés par le testicule du poulet. Compt. rend. Soc. Biol., T. 56, No. 9, S. 404—406.
- Marshall, Francis H. A.**, The Oestrous Cycle and the Formation of the Corpus luteum in the Sheep. 4 Taf. Trans. of the R. Soc. London, Ser. B, Vol. 196, S. 47.
- Paladino, Giovanni**, Sulla rigenerazione del parenchima ovarico e sul tipo di struttura del l'ovaja di Delfina. 2 Taf. Rendic. d. Accad. d. Sc. fis. e mat., Ser. 3, Vol. 9, 1903, Fasc. 12, S. 289—297.
- ***Sandes, F. P.**, The Corpus luteum of Dasyurus viverrinus. 15 Taf. Proc. of the Linnean Soc. of New South Wales for 1903, Vol. 28, Pt. 2, No. 110.
- Schneider, Karl Camillo**, Histologische Mitteilungen. 1. Die Urogenitalzellen der Ctenophoren. 1 Taf. Zeitschr. f. wissensch. Zool., Bd. 76, H. 3, S. 388—399.

Voinov, D. N., Sur une disposition de la chromatine, dans la spermatogenèse du *Gryllus campestris*, reproduisant des structures observées seulement dans l'ovogenèse. (S. Kap. 5.)

11. Nervensystem und Sinnesorgane.

a) Nervensystem (zentrales, peripheres, sympathisches).

- Bach, L., Was wissen wir über Pupillenreflexzentren und Pupillenreflexbahnen? 3 Taf. u. 9 Fig. Zeitschr. f. Augenheilk., Bd. 11, H. 2, S. 105—150.
- Bernheimer, St., Ueber Ursprung und Verlauf des Nervus oculomotorius im Mittelhirn. Monatsschr. f. Psychiatr. u. Neurol., Bd. 15, H. 2, S. 151—153.
- Cajal, M. S. Ramón y, Variations morphologiques du réticulum neurofibrillaire dans certains états normaux et pathologiques. Compt. rend. Soc. Biol., T. 56, No. 8, S. 372—374.
- Cavalié, M., Note sur le développement de la partie terminale des nerfs moteurs et des terminaisons nerveuses motrices dans les muscles striés, chez le poulet. Compt. rend. Soc. Biol., T. 56, No. 6, S. 269—270. (Réun. biol. Bordeaux.)
- Ferret, P., et Weber, A., IV. Cloisonnements du tube nerveux d'embryons de poulets. Compt. rend. Soc. Biol., T. 56, No. 6, S. 288—290. (Réun. biol. Nancy.)
- Ferret, P., et Weber, A., Malformations du système nerveux central de l'embryon de poulet obtenus expérimentalement. III. Anomalies des ébauches oculaires primitives. Compt. rend. Soc. Biol., T. 56, No. 6, S. 286—288. (Réun. biol. Nancy.)
- Kleist, Karl, Experimentell-anatomische Untersuchungen über die Beziehungen der hinteren Rückenmarkswurzeln zu den Spinalganglien. 1 Taf. u. 4 Fig. VIRCHOWS Arch. f. pathol. Anat., Bd. 175 (Folge 17, Bd. 5), H. 3, S. 381—407.
- Matiegka, H., Ueber die Bedeutung des Hirngewichts beim Menschen. Anat. Hefte, Abt. 1, Arb. a. anat. Inst., H. 73 (Bd. 23, H. 3), S. 655—669; hierzu Bemerkung zu vorstehendem Aufsatz von K. WEIGNER, S. 670—672.
- Menci, Em., Kurze Bemerkungen über die SOLGERSchen intracellulären Fibrillen in den Nervenzellen von Scyllium. (S. Kap. 5.)
- Perna, Giovanni, Sopra un rigonfiamento gangliare del X^o paio di pertinenza del nervo laringeo inferiore. (Nota prevent.) Monit. Zool. Ital., Anno 15, No. 1, S. 37—39.
- Reichardt, M., Ueber Pupillarfasern im Sehnerv und über reflektorische Pupillenstarre. Dtsche. Zeitschr. f. Nervenheilk., Bd. 25, H. 5/6, S. 408—430.
- Rossi, Umberto, Sulla struttura della ipofisi e sulla esistenza di una ghiandola infundibolare nei Mammiferi. (Nota riassunt.) Monit. Zool. Ital., Anno 15, No. 1, S. 9—17.

Schüpbach, Peter, Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Ganglienzellen im Zentralnervensystem der Taube. Zentralbl. f. Physiol., Bd. 17, No. 25, S. 750—754.

Studnička, F. K., Beiträge zur Kenntnis der Ganglienzellen. (S. Kap. 5.)

b) Sinnesorgane.

Agababow, A., Ueber die Nerven der Sclera. 1 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 63, H. 4, S. 701—709.

Boveri, Th., Ueber die phylogenetische Bedeutung der Sehorgane des Amphioxus. 10 Fig. Zool. Jahrb., Suppl. 7 (Festschr. zum 70. Geburtstag. A. WEISMANN), S. 409—428.

Crevatin, Franz, Ueber die Nervenverbreitung im Augenlidapparate der Ophidien. 2 Fig. Anat. Anz., Bd. 24, No. 19/20, S. 539—542.

Grunert, K., Die Augensymptome bei Vergiftung mit Paraphenylen-diamin nebst Bemerkungen über die Histologie der Tränendrüse. Ber. üb. d. 31. Vers. d. Ophthalmol. Gesellsch. Heidelberg 1903, Wiesbaden 1904, S. 208—216.

Hesse, Richard, Ueber den feineren Bau der Stäbchen und Zapfen einiger Wirbeltiere. 1 Taf. u. 3 Fig. Zool. Jahrb., Suppl. 7 (Festschr. zum 70. Geburtstag. A. WEISMANN), S. 471—518.

Kingsbury, B. F., Columella auris and nervus facialis in the urodela. 7 Fig. Journ. of comp. Neurol., Vol. 13, 1903, No. 4, S. 313—334.

Muhse, Effa Funk, The Eyes of the Blind Vertebrates of North America. 6. The Eyes of Typhlops lumbricalis (Linnaeus), a Blind Snake from Cuba. 8 Fig. Biolog. Bull., Vol. 5, 1903, No. 5, S. 261—270.

Schäfer, E. A., Theories of Ciliary Movement. Anat. Anz., Bd. 24, No. 19/20, S. 497—511.

Tatusaburo, Sarai, Untersuchungen über die Lage der Bogengänge des Labyrinthes im Schädel und über die Flüssigkeitsverschiebung in den Bogengängen bei Kopfbewegungen. Diss. med. Rostock, 1904. 80.

Tornatola, S., Sulla membrana limitante interna della retina nei vertebrati. Anat. Anz., Bd. 24, No. 19/20, S. 536—538.

Virchow, Hans, Ueber den Orbitalgehalt des Elefanten. Sitz.-Ber. d. Gesellsch. Naturforsch. Freunde Berlin, Jg. 1903, S. 341—354.

Wenig, Jaromir, Ueber neue Sinnesorgane der Isopoden. Sitzungsber. d. böhm. Gesellsch. Wiss., 1903. 12 S. Prag, Rivnáč. 2 M.

Zugmayer, Erich, Ueber Sinnesorgane an den Tentakeln des Genus Cardium. 1 Taf. u. 2 Fig. Zeitschr. f. wissensch. Zool., Bd. 76, H. 3, S. 478—508.

12. Entwicklungsgeschichte.

Bataillon, E., Nouveaux essais de parthenogénèse expérimentale chez les Vertébrés inférieurs (*Rana fusca* et *Petromyzon Planeri*). 4 Taf. u. 12 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 18, H. 1, S. 1—56.

- Boveri, Th., und Stevens, N. M.,** Ueber die Entwicklung dispermer Ascaris-Eier. Zool. Anz., Bd. 27, No. 12/13, S. 406—417.
- Brauer, August,** Beiträge zur Kenntnis der Entwicklung und Anatomie der Gymnophionen. 2 Taf. u. 7 Fig. Zool. Jahrb., Suppl. 7 (Festschr. z. 70. Geburtst. v. A. WEISMANN), S. 409—428.
- Braus, Hermann,** Tatsächliches aus der Entwicklung des Extremitätenskelettes bei den niedersten Formen. (S. Kap. 6a.)
- Bresslau, Ernst,** Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Turbellarien. 1. Die Entwicklung der Rhabdocölen und Alloiocölen. 7 Taf. u. 3 Fig. Zeitschr. f. wissenschaft. Zool., Bd. 76, H. 2, S. 213—332.
- Bullost, G.,** Artificial Parthenogenesis and regular Segmentation in an Annelid (*Ophelia*). 13 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 18, H. 1, S. 161—170.
- Carazzi, Dav.,** Ricerche embriologiche e citologiche sull'uovo di *Myzostoma glabrum* LEUCKART. 1 Taf. Monit. Zool. Ital., Anno 15, No. 2, S. 62—78.
- Cavalié, M.,** Note sur le développement de la partie terminale des nerfs moteurs et des terminaisons nerveuses motrices dans les muscles striés, chez le poulet. (S. Kap. 11a.)
- *Cova, Ercole,** Contributo allo studio delle caruncole amniotiche. Rendic. IX. Congresso Soc. Ital. Ostetr. e Ginecol. Firenze, ottobre 1903. Arch. Ital. Ostetr. e Ginecol., Anno 10, 1903, No. 11, S. 691, und Arch. Ital. Ginecol., Anno 6, 1903, No. 5, S. 366—367.
- D'Evant, Th.,** Rudimentäre Amnionbildungen der Selachier. Beiträge zur Phylogenie und Entwicklungsmechanik des Amnion. Anat. Anz., Bd. 24, No. 18, S. 490—492.
- Dorello, Primo,** Osservazioni sullo sviluppo del cingolo. 1 Taf. Ricerche Laborat. Anat. norm. Univ. Roma, Vol. 9, 1903, Fasc. 4, S. 375—399.
- Ferret, P., et Weber, A.,** Anomalies de l'aire vasculaire de l'embryon de poulet obtenues expérimentalement. (Note préliminaire.) Arch. de Zool. expér. et gén., Sér. 4, T. 2, No. 4, Notes et Revue, S. 57—60.
- Ferret, P., et Weber, A.,** Influence de la piqure des enveloppes secondaires de l'œuf de poule sur l'orientation de l'embryon. (Note préliminaire.) Arch. de Zool. expér. et gén., Sér. 4, T. 2, No. 4, Notes et Revue, S. 60—63.
- Ferret, P., et Weber, A.,** Spécificité de l'action tératogénique de la piqure des enveloppes secondaires dans l'œuf de poule. Compt. rend. Soc. Biol., T. 56, No. 6, S. 284—286. (Réun. biol. Nancy.)
- Ferret, P., et Weber, A.,** Phénomènes de dédoublement du tube nerveux chez de jeunes embryons de poulet. (Note prélim.) Bibliogr. anat., T. 13, Fasc. 1, S. 8—10.
- Godlewski jun., Emil,** Zur Kenntnis der Regulationsvorgänge bei *Tubularia mesembryanthemum*. 2 Taf. u. 7 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 18, H. 1, S. 111—160.

- Goggio, E., Sull'abbozzo e sul primo sviluppo del polmone nel *Disco-glossus pictus*. (S. Kap. 9a.)
- Goldstein, Kurt, Kritische und experimentelle Beiträge zur Frage nach dem Einfluß des Zentralnervensystems auf die embryonale Entwicklung und die Regeneration. 3 Taf. u. 2 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 18, H. 1, S. 57—110.
- Guenther, Konrad, Keimfleck und Synapsis. 1 Taf. Zool. Jahrb., Suppl. 7 (Festschr. z. 70. Geburtst. des Prof. A. WEISMANN), S. 139—160.
- Hertwig, Oskar, Ueber eine Methode, Froscheier am Beginn ihrer Entwicklung im Raume so zu orientieren, daß sich die Richtung ihrer Teilebenen und ihr Kopf- und Schwanzende bestimmen läßt. 1 Taf. u. 1 Fig. Denkschr. d. Med.-naturw. Gesellsch. Jena, Bd. 11, S. 17—30. (Festschr. z. 70. Geburtst. v. E. HAECKEL.)
- Hofbauer, J., Die Fettresorption der Chorionzotte. Ein Beitrag zur normalen Anatomie und Physiologie der menschlichen Placenta. Sitzungsber. K. Akad. Wissensch. Wien, 1903. (26 S.) 8°. —50 M.
- Kathariner, L., Ueber die Entwicklung von *Gyrodactylus elegans* v. NRDM. 3 Taf. u. 10 Fig. Zool. Jahrb., Suppl. 7 (Festschr. zum 70. Geburtst. v. A. WEISMANN), S. 519—550.
- Kerbert, C., Zur Fortpflanzung von *Megalobatrachus maximus* SCHLEGEL (*Cryptobranchus japonicus* v. d. HOEVEN). 6 Fig. Zool. Anz., Bd. 27, No. 10, S. 305—320.
- Kurz, Wilhelm, Der Uterus von *Tarsius spectrum* nach dem Wurf. (S. Kap. 10b.)
- Lammers, Hermann Arnold Max Marie, Zur Frage der Entstehung des Promontoriums während der Föetalperiode. Diss. med. Straßburg, Jan. 1904. 8°.
- *Marocco, C., Le modificazioni della mucosa uterina e rapporti corio-deciduali dell'uovo umano alla quinta settimana. Arch. Ital. Ginecol., Anno 6, 1903, No. 5, S. 281—328.
- Morgan, T. H., The Control of Heteromorphosis in *Planaria maculata*. 1 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 17, H. 4, S. 683—695.
- Nicolas, A., Recherches sur le développement du pancréas, du foie et de la rate chez les Sterlet (*Acipenser ruthenus*). (S. Kap. 9b.)
- Nusbaum, Josef, Vergleichende Regenerationsstudien. 2. Ueber die Regeneration des Vorderteiles des Enchytraeidenkörpers nach einer künstlichen Operation. 1 Taf. Polnisches Arch. f. biol. u. med. Wiss., Bd. 2. (28 S.)
- Orlandi, S., Rigenerazione cefalica naturale in alcune Maldanidi. M. Fig. Boll. Mus. Zool. e Anat. comp. Univ. Genova, 1903, No. 124. (5 S.)
- Ottolenghi, Bianca, Esperienze di partenogenesi artificiale. Boll. Mus. Zool. e Anat. comp. Univ. Genova, 1903, No. 125. (5 S.)

- Oyama, R., Entwicklungsgeschichte des Deckhaares der weißen Maus (*Mus musculus*, *varietas alba*). (S. Kap. 8.)
- Peter, Karl, Einiges über die Gastrulation der Eidechse. 6. Mitt. zur Entwicklungsgeschichte der Eidechse. 2 Taf. u. 2 Fig. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 63, H. 4, S. 659—700.
- Petrunkewitsch, Alexander, Künstliche Parthenogenese. 3 Taf. u. 8 Fig. Zool. Jahrb., Suppl. 7 (Festschr. z. 70. Geburtst. des Prof. WEISMANN), S. 77—138.
- Schwangart, F., Studien zur Entodermfrage bei den Lepidopteren. 2 Taf. u. 4 Fig. Zeitschr. f. wissensch. Zool., Bd. 76, H. 2, S. 167—212.
- Spemann, Hans, Ueber experimentell erzeugte Doppelbildungen mit cyklopischem Defekt. 2 Taf. u. 24 Fig. Zool. Jahrb., Suppl. 7 (Festschr. zum 70. Geburtst. v. A. WEISMANN), S. 429—470.
- Stolper, Lucius, und Herrmann, Edmund, Die Rückbildung der Arterien im puerperalen Meerschweinchenuterus. 1 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 63, H. 4, S. 748—765.
- Stratz, C. H., Die Entwicklung der menschlichen Keimblase. 3 farb. Taf. u. 14 teils farb. Fig. Stuttgart. (32 S.) Gr. 8°. 3 M.
- Swaen, A., et Brachet, A., Étude sur la formation des feuillets et des organes dans le bourgeon terminal et dans la queue des embryons des Poissons téléostéens. 4 Taf. Arch. de Biol., T. 20, Fasc. 3, S. 461—610.
- Wendelstadt, Experimentelle Studie über Regenerationsvorgänge am Knochen und Knorpel. (S. Kap. 6a.)
- Ziegler, Heinrich Ernst, Die ersten Entwicklungsvorgänge des Echinodermeneies, insbesondere die Vorgänge am Zellkörper. 1 Taf. u. 4 Fig. Denkschr. d. Med.-naturw. Gesellsch. Jena, Bd. 11, S. 539—560. (Festschr. z. 70. Geburtst. v. E. HAECKEL.)

13. Mißbildungen.

- Aronheim, Ein Fall von linksseitigem vollständigen congenitalen Defekt des Musculus cucullaris und congenitaler Skoliose bei einem 30-jähr. Manne. (S. Kap. 6b.)
- Brouardel, P., Malformation des organes génitaux de la femme. (S. Kap. 10b.)
- Brüning, Hermann, Ueber angeborenen, halbseitigen Riesenwuchs. Münch. med. Wochenschr., Jg. 51, No. 9, S. 385—387.
- Ferret, P., et Weber, A., IV. Cloisonnements du tube nerveux d'embryons de poulets. (S. Kap. 11a.)
- Ferret, P., et Weber, A., Malformations du système nerveux central de l'embryon de poulet obtenus expérimentalement. (S. Kap. 11a.)
- Franz, Nierenmißbildung beim Schwein. (S. Kap. 10a.)
- Gutbrod, Otto, Eine seltene Mißbildung. 1 Fig. Med. Corresp.-Bl. d. Württemberg. ärztl. Landesver., Bd. 74, No. 13, S. 251—252.

Korschelt, E., Ueber Doppelbildungen bei Lumbriciden. 2 Taf. u. 7 Fig. Zool. Jahrb., Suppl. 7 (Festschr. zum 70. Geburtst. v. A. WEISMANN), S. 257—300.

14. Physische Anthropologie.

Boule, Marcellin, Sur l'âge des squelettes humains des grottes de Menton. Compt. rend. Acad. Sc., T. 138, No. 8, S. 517—518.

Fridolin, Julius, Tschuktschenschädel. (S. Kap. 6a.)

Hauthal, Die Bedeutung der Funde in der Grypotheriumhöhle bei Ultima Esperanza (Südwestpatagonien) in anthropologischer Beziehung. Zeitschr. f. Ethnol., Jg. 36, H. 1, S. 119—134.

Herrmann, W., Auftreten des Mongolenfleckes. (S. Kap. 8.)

***Koganei, Y.**, Ueber die Urbewohner von Japan. Mitt. d. Deutsch. Gesellsch. f. Natur- u. Völkerkunde Ostasiens, Tokyo, Bd. 9, 1903, Teil 3, S. 297.

Schlosser, Max, Literaturbericht in Beziehung zur Anthropologie mit Einschluß der lebenden und fossilen Säugetiere für das Jahr 1901. Arch. f. Anthropol., Bd. 28, S. 117—138.

Schwalbe, G., Ueber die Vorgeschichte des Menschen. Verhandl. Ges. Deutscher Naturf. u. Aerzte, 75. Vers. Cassel 1903, Leipzig, Vogel, S. 163—183.

Stübler, J., Anthropogeographische Studien in der Sächsischen Schweiz. 5 Taf. Diss. phil. Leipzig 1903. 74 S. 8°.

15. Wirbeltiere.

Andrews, C. W., On the Evolution of the Proboscidea. 17 Fig. Phil. Trans. of the R. Soc. London, Ser. B, Vol. 196, S. 99—118.

Boulenger, G. A., On the Reptilian Remains from the Trias of Elgin. 5 Taf. u. 5 Fig. Phil. Trans. of the R. Soc. London, Ser. B, Vol. 196, S. 175—189.

***Broom, R.**, On an almost perfect skeleton of Pareiosaurus serridens. Structure of the shoulder girdle in Lystrosaurus. 2 Taf. Ann. of the South African Museum Cape Town, Vol. 4, 1903, Pt. 2, S. 123.

***Brown, R.**, On an almost perfect skull of a new primitive Theriodont, Lycosuchus Vanderiet. 2 Taf. Trans. of the South African Philosph. Soc., Vol. 14, 1903.

Dollo, L., Les ancêtres des Mosauriens. Bull. scientif. de la France et de la Belgique, T. 38 (Sér. 6, T. 7).

Eigenmann, Carl H., and **Kennedy, Clarence**, Variations Notes. 5 Fig. Biolog. Bull., Vol. 4, 1903, No. 5, S. 227—230. (Betr. Spelerpes u. Xiphorhamphus.)

Fürbringer, Max, Zur Frage der Abstammung der Säugetiere. Denkschr. d. Med.-naturw. Gesellsch. Jena, Bd. 11, S. 571—604. (Festschr. z. 70. Geburtst. v. E. HAECKEL.)

- Guiart, J., Le Chimpanze Consul. 2 Fig. Bull. de la Soc. zool. de France, Année 1903, T. 28, No. 8, S. 189—194.
- Jaekel, Otto, Ueber Ramphodus nov. gen., einen neuen devonischen Holocephalen von Wildungen. 3 Fig. Sitz.-Ber. d. Gesellsch. Naturforsch. Freunde Berlin, Jg. 1903, S. 383—393.
- Keller, C., Zur Abstammungslehre unserer Hunde-Rassen. Eine Abwehr gegenüber Herrn Prof. TH. STUDER. Vierteljahrsschr. d. Naturforsch. Gesellsch. Zürich, Jg. 48, 1903, H. 3/4, ersch. 1904, S. 440—457.
- Klaatsch, Sammlung fossiler Knochen aus der Heinrichshöhle bei Sundwig. Zeitschr. f. Ethnol., Jg. 36, H. 1, S. 117—119.
- Martin, Paul, Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. Bd. 2. Beschreibende Anatomie der einzelnen Haustierarten. XI u. S. 961—1217. 533 Fig. Stuttgart, Schickhardt & Ebner. 31 M.
- Matschie, Ueber einen Gorilla aus Deutsch-Ostafrika. Sitz.-Ber. d. Ges. Naturforsch. Freunde Berlin, Jg. 1903, S. 253—259.
- Patten, W., On the structure of the Pteraspidae and Cephalaspidae. 2 Taf. u. 10 Fig. American Nat., Vol. 37, 1903, No. 444, S. 827—865.
- *Pavlow, M., Études sur l'histoire paléontologique des Ongulés. 8. 2 Taf. Bull. de la Soc. Impér. des Natural. de Moscou, Année 1903, No. 2/3.
- *Pavlow, M., Protohippus en Russie. 1 Taf. Bull. de la Soc. Impér. des Natural. de Moscou, Année 1903, No. 2/3.
- Sollas, W. J., An Account of the Devonian Fish, Palaeospondylus Gunni, TRAQUAIR. 2 Taf. Phil. Trans. of the R. Soc. London, Ser. B, Vol. 196, S. 267—294.

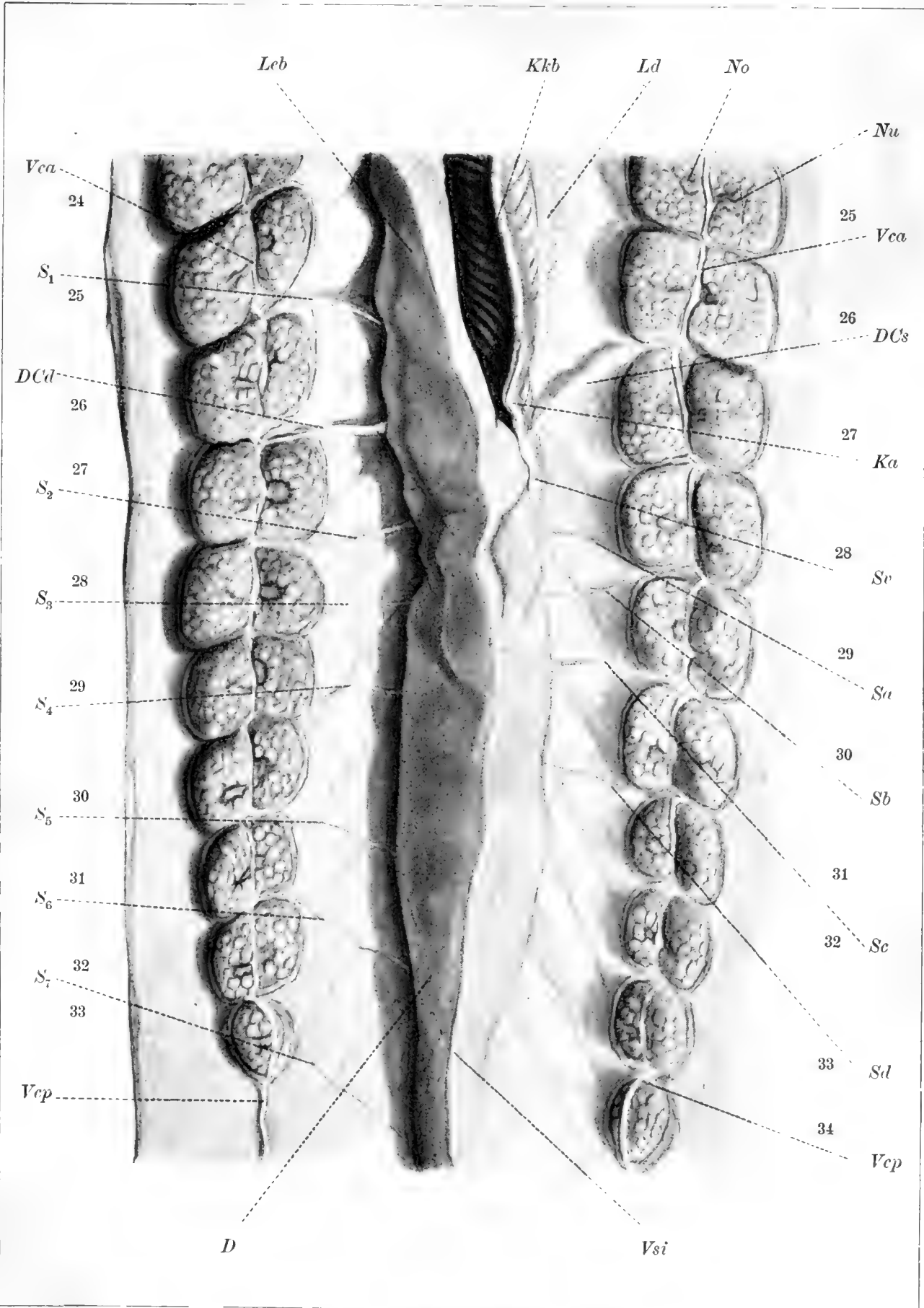
Abgeschlossen am 19. April 1904.



Fig. 1.



Fig. 2.







MBL WHOI Library - Serials



5 WHSE 04809

1253

